

POLSKIE TOWARZYSTWO BOTANICZNE

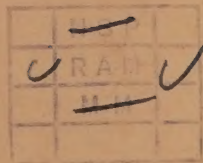
Acta Agrobotanica

Vol. IX, nr 2 — 1960

Redaktorzy: *J. Lekczyńska i St. Wóycicki*



WARSZAWA



Acta Agrobotanica

Publikacja Polskiego Towarzystwa Botanicznego

WARSZAWA

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE—WARSZAWA 1960

Wydanie I. Nakład 600+100 egz. Ark. wyd. 13 Ark. druk 10,75
Papier druk. sat. III kl. 80 g, 70×100/16. Podpisano do druku
w sierpniu 1960. Druk ukończono we wrześniu 1960.

Zam. 277a

C-84

Cena zł 39.—

Zakłady Graficzne „Dom Słowa Polskiego” w Warszawie

TREŚĆ — SOMMAIRE
VOL. IX, NR 2—1960

J. S a w i c k i: Studia nad miejscowymi odmianami zbóż z rejonu Karpat Cz. II. Pszenice jare z powiatu limanowskiego i nowotarskiego	5
Studies on the local cereal varieties grown in the Carpathian Mts. II. Spring wheats of the districts Limanowa and Nowy Targ	
T. R y l s k a i L. R o z e g n a ł o w a: Badania nad ewentualną możliwością dziedziczenia cech nabytych na skutek indukcji fotoperiodycznej u rośliny krótkiego dnia <i>Perilla ocimoides</i> L.	63
Investigation on the possible acquisition of characteristics as a result of photo-periodic induction in a short day plant	
D. K s i ą ż e k: Doświadczenia nad przenoszeniem się wirusów żółtej karłowatości (<i>Allium virus</i> 1 Melhus) i żółtaczki astrowej (<i>Callistephus virus</i> 1 A Smith) na niektóre gatunki <i>Allium</i> przez inokulację sokiem	75
Experiments with mechanical transmission of yellow-dwarf virus (<i>Allium virus</i> 1 — Melhus) and aster yellows virus (<i>Callistephus virus</i> 1 A — Smith) on some species of <i>Allium</i> by sap inoculation method	
J. K o c h m a n: O nowych dla Polski mączniakach prawdziwych	89
New to Poland <i>Peronospora</i>	
M. M i c h n i e w i c z i L. M i c h a ł s k i: Zmiany zawartości regulatorów wzrostu roślin w liściach i organach reproduktywnych rzodkiewki (<i>Raphanus sativus</i> L.) w różnych fazach jej rozwoju	99
Changes in the level of growth regulators in leaves and reproductive organs of <i>Raphanus sativus</i> L. In different stages of plant development	
Z. J e ż e w s k i: Dynamika pobierania składników mineralnych przez pędy wikliny w ciągu okresu wegetacyjnego	113
The dynamics of absorption of mineral ingredients by the shoots of osiers during the vegetation period	
E. P o j n a r: Wpływ środowiska na pobieranie potasu i fosforu przez ziemniaki w ich pierwszym okresie rozwoju	131
The influence of environment on the absorption of potassium and phosphorus by potatoes in their first stage of development	
Z. K r z y s z t a ł o w s k i: Technologiczne możliwości wykorzystania wyodrębnionych biotypów <i>Yucca filamentosa</i> L. na tle anatomicznego porównania liści	159
Possibilities of technological exploitation of selected <i>Yucca filamentosa</i> L. biotypes. Studies on the basis of anatomical leaf comparison	

Studia nad miejscowymi odmianami zbóż z rejonu Karpat Cz. II. Pszenice jare z powiatu limanowskiego i nowotarskiego

Studies on the local cereal varieties grown in the Carpathian Mountains.
II. Spring wheats of the districts Limanowa and Nowy Targ

JULIAN SAWICKI

WSTĘP

Praca niniejsza obejmuje dalsze wyniki badań nad miejscowymi odmianami zbóż z rejonu Karpat. Pierwszą część badań, dotyczącą jęczmienia jarego opublikowano w t. VIII „Acta Agrobotanica” (J. S a w i c k i 1959).

Podobnie jak w przypadku jęczmienia badania miały na celu zinventaryzowanie miejscowych form pszenicy jarej oraz zarejestrowanie obecnego stanu jej uprawy dla historii rolnictwa oraz potrzeb wynikających z konieczności opracowania planu zagospodarowania ziem górskich.

Z gospodarczego punktu widzenia chodziło o zachowanie form miejscowych dla hodowli, a w dalszej perspektywie o wyhodowanie nowych odmian dla terenów podgórskich i górskich, które zastąpiłyby uprawiane tutaj miejscowe odmiany prymitywne, jak również szlachetne odmiany selekcjonowane, wyhodowane na niżu, które ze względu na wysokie wymagania pod względem klimatu, gleby i agrotechniki nie nadają się do surowych warunków ekologicznych. Miejscowe odmiany mogą mieć jednak również szersze znaczenie dla hodowli jako źródło materiału wyjściowego. Świadczy o tym fakt, że większość — zwłaszcza dawniejszych odmian pszenic jarych (jak i niektóre ozime) wyhodowano z populacji odmian miejscowych (M. R ó - ż a ń s k i 1938, St. B a r b a c k i i in. 1937, St. B a r b a c k i i in. 1952).

Problem badań fizjograficznych nad ekotypami krajowych roślin dzikich i uprawnych wysuwali już od dawna polscy hodowcy roślin (K. M i - c z y ń s k i sen. 1907, L. K a z n o w s k i 1922, J. R y x 1920, K. M i - c z y ń s k i jun. 1950). W ostatnich latach zagadnienie to podjęła ponownie PAN, wstawiając je do planu badań jako szczególnie ważne dla rozwoju gospodarki narodowej zarówno w zakresie nauk rolniczych (M. C z a j a 1954), jak i biologicznych (K. P e t r u s e w i c z 1954).

MATERIAL I METODY

Materiał odmianowy obejmuje 64 próby pszenicy jarej, zebrane w czasie badań terenowych w powiatach Limanowa i Nowy Targ w latach: 1946, 1948, 1949, 1950, 1951. Próbkę kłosów zbierano każdorazowo w okresie żniw na pniu z pól, odnośnie do których uzyskano uprzednio — o ile to było możliwe — informacje co do pochodzenia materiału siewnego. Było to konieczne ze względu na to, że zarówno w czasie ostatniej wojny, jak i po wojnie sprowadzono na te tereny obcy materiał siewny, między innymi hodowlane odmiany niemieckie i czeskie. Odróżnienie ich od odmian miejscowych nie przedstawiało jednak zazwyczaj większych trudności, bo wyróżniały się one dłuższym okresem wegetacji i znacznie późniejszym dojrzewaniem. Próbkę kłosów zbierano zasadniczo z zasiewów położonych w pobliżu górnej granicy uprawy, gdzie nie dojrzewają już odmiany selekcyjonowane o dłuższym okresie wegetacyjnym.

Zebrane próbki pszenic jarych pochodzą z gospodarstw chłopskich, w których przy stosunkowo niskiej kulturze rolnej stosuje się prymitywne płodowzmian, najczęściej ręczny siew oraz rzadko i niewielkie ilości nawozów sztucznych. W wielu wypadkach trudno było nawet stwierdzić, kiedy wzięto miejscowe odmiany po raz pierwszy do uprawy. Przechodzą one z ojca na syna, z pokolenia na pokolenie, są wymieniane do siewu między gospodarstwami i różnymi miejscowościami, nie posiadają nazw odmianowych i nikt nie kontroluje ich czystości odmianowej, składu botanicznego i zachodzących w nich zmian cech fizjologicznych, morfologicznych i gospodarczych.

Na obecnym etapie badań trudno jest z całą pewnością stwierdzić, czy w obrębie zebranego materiału nie ma linii pochodzących od dawniejszych odmian hodowlanych. Zasiewy, z których pobierano próbki kłosów stanowiły często tzw. „wtórne odmiany miejscowe”, za jakie należy uważać mieszaninę odmiany selekcyjonowanej z formami miejscowymi. Domieszki form miejscowych mogą pochodzić zarówno z mechanicznego zanieczyszczenia, jak i ze spontanicznych krzyżówek i mutacji. W związku z tym z każdego pola pobierano nie próbkę odmiany jako takiej, lecz próbki pojedynczych kłosów, z których w następnych latach wyprowadzono czyste linie. W niektórych przypadkach próbki pochodzą również z domieszek pszenicy, występujących w zasiewach miejscowych odmian owsa, jęczmienia i orkiszu jarego.

Po rozmnożeniu czystych linii poddano je w latach 1950, 1951, 1953, 1956 i 1957 — badaniom odmianoznawczym. Materiał wysiewano w szkołkach do 1955 r. na polu doświadczalnym w Mydlnikach, a następnie w Prusach. Obydwa pola położone w okolicy Krakowa, w niewielkiej od siebie odległości, nie wykazują znaczniejszych różnic ani w warunkach klimatycznych, ani w glebowych (less). Łączne opracowanie materiału biome-

trycznego, uzyskanego w obydwóch zakładach doświadczalnych nie powinno więc w zasadniczy sposób wpływać na uzyskane wyniki i to tym bardziej, że mają one czysto porównawcze znaczenie.

Poszczególne formy, oznaczone oddzielnymi numerami kolekcji, są jednorodnymi czystymi liniami, co zmniejsza ich zmienność i stanowi duże ułatwienie przy porównywaniu absolutnych wartości cech ilościowych.

Materiał do badań wysiewano w szkółkach punktowo, przynajmniej w dwóch powtórzeniach w rozstawie 20×5 cm. Do 1955 r. stosowano na wzorec „Ostkę Kleszczewską”, a z chwilą rozpoczęcia badań wstępnych nad wartością rolniczą zastąpiono ją „Ostką Chłopicką”. Każde poletko obsiewano w szkółkach owsem dla wyeliminowania wpływu roślin brzeżnych. Corocznie prowadzono normalne obserwacje polowe, zwracając szczególną uwagę na przebieg faz rozwojowych, na odporność przeciwko chorobom grzybowym i szkodnikom oraz na wyleganie. Po zbiorze wykonywano na suchym materiale pomiary biometryczne na głównym źdźble i kłosie normalnych roślin, pochodzących ze środkowych rzędów każdego poletka. Do pomiarów brano po 20 osobników.

Opis cech vegetatywnych, cech ilościowych i niektóre oznaczenia specjalne wykonano dla materiału ze wszystkich lat z tym, że w tabelach dołączonych do opisu odmian zamieszczono średnie za lata 1953 i 1956, w których były wysiane wszystkie linie. W pozostałych opracowaniach materiału biometrycznego, a w szczególności przy analizie zmienności cech ilościowych oparto się na średnich czteroletnich.

Wstępną ocenę wartości rolniczej przeprowadzono w oparciu o wyniki uzyskane z zasiewów szkółkowych w latach: 1953, 1956 i 1957. W pierwszych dwóch latach wysiewano cały materiał w dwóch powtórzeniach z wzorcem, a w 1957 r. założono w szkółkach małe doświadczenie z 20 najlepszymi odmianami również metodą wzorcową, stosując na wzorec „Ostkę Chłopicką”. Celem sprawdzenia zimotrwałości badanych form jarych wysiano je jednorazowo jesienią w 1953 r., przy użyciu odmian wzorcowych: „Graniatka Dańkowska”, „Ostka Złotokłosa” i „Ostka Grodkowicka”. Dla ściślejszego zbadania reakcji poszczególnych linii na skrócony okres vegetacji w warunkach górskich wysiano w 1953 r. 31 linii na Polu Badawczo-Hodowlanym IHAR na Gubałówce w Zakopanem.

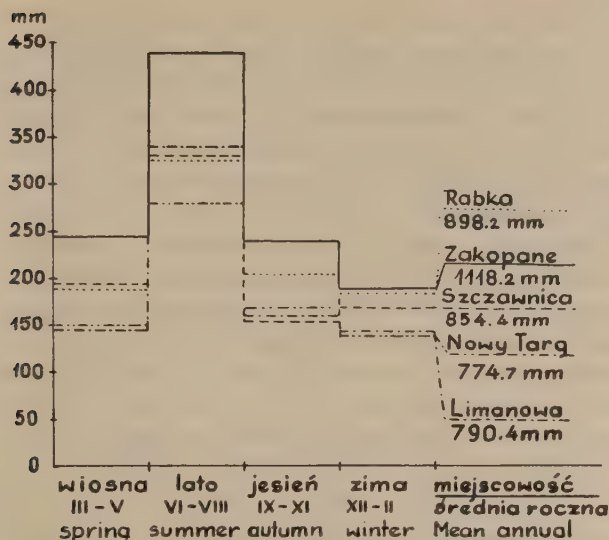
WYNIKI BADAŃ TERENOWYCH

Badaniami fizjograficznymi objęto dwa powiaty górskie województwa krakowskiego: Limanową i Nowy Targ. Nie wzięto pod uwagę powiatu nowosądeckiego, który ma łagodniejszy klimat i żyzniejsze gleby, a tym samym bardziej sprzyjające warunki dla uprawy odmian selekcyjonowanych. Świadczy o tym stosunkowo duży udział pszenicy, wynoszący tu 12,3%

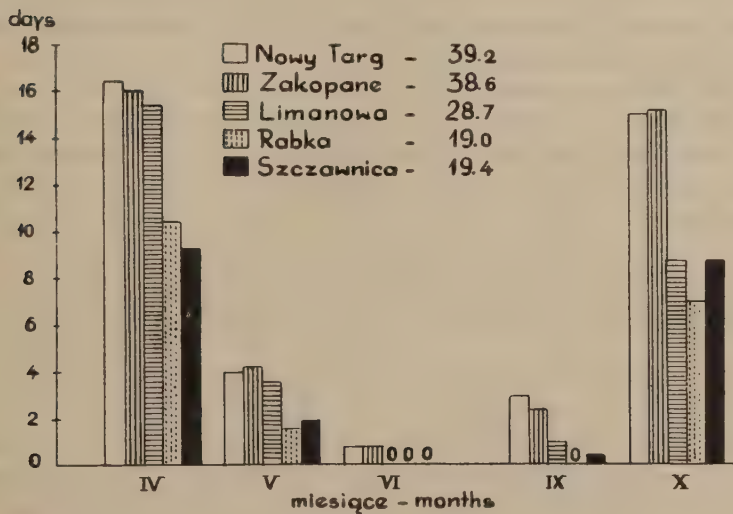
powierzchni obsianej, na 48,9% użytków rolnych pod zbożami. Szanse znalezienia w tym powiecie znaczniejszej ilości prymitywnych odmian miejscowych były minimalne.

Szczegółową charakterystykę badanych powiatów pod względem fizjograficznym, gleby, klimatu i stosunków rolniczych podano we wcześniejszym opracowaniu dla jęczmienia jarego (J. S a w i c k i — 1959). Obecnie wystarczy zatem podkreślić tylko te momenty, które są szczególnie istotne dla uprawy pszenicy oraz ukształtowania się form charakterystycznych dla miejscowych warunków ekologicznych. Badaniami objęto następujące jednostki fizjograficzne: Tatry, Podtatrze, Pogórze Podhalańskie, Kotlinę Orawsko-Nowotarską, Pieniny, Gorce oraz część Beskidu Wyspowego. Występują tu płytkie gleby szkieletowe, gliniaste i ilaste, a w niewielkich ilościach żyzniejsze gleby aluwialne. Są to wszystko gleby płytkie, ubogie i zimne z przewagą IV klasy (M. S t r z e m s k i — 1954).

Klimat obydwóch powiatów charakteryzują: niskie ciśnienie, częste i silne wiatry, niska średnia temperatura roczna, obfite opady z największym nasileniem w okresie letnim (ryc. 1.), późna, chłodna i mokra wiosna, ostra i śnieżna zima i krótki okres wegetacyjny, czego wskaźnikiem jest okres wolny od przymrozków (ryc. 2.). Na wysokości do 700 m n.p.m. ostatnie przymrozki wiosenne pojawiają się w trzeciej dekadzie kwietnia, a powyżej występują jeszcze w pierwszej dekadzie maja. Pierwsze przymrozki jesienne występują w trzeciej dekadzie września, a poniżej 800 m n.p.m. w pierwszej i drugiej dekadzie października. Łączy się z tym trwałość okrywy śnieżnej, która na wysokości 600—800 m n.p.m. zanika z końcem kwietnia, a czasem występuje jeszcze w maju. Pierwszy śnieg powyżej 800 m n.p.m. pojawia się już w drugiej dekadzie października. Późna wiosna zaczyna się dopiero w maju, co wg St. L e s z c z y c k i e g o (1938) skracza okres wegetacyjny na Podhalu w stosunku do Pogórza o półtora do dwóch miesięcy. O możliwości uprawy roli — zwłaszcza w wyższych położeniach — decyduje przede wszystkim długość okresu wegetacji. E. R o m e r (1949) określił w oparciu o normalne temperatury za okres 1851—1900 r. dla całej Polski przybliżoną długość trwania poszczególnych okresów gospodarczych. Okresy te w górach mają jednak wg R o m e r a wyłącznie wartość orientacyjną. Czas ich trwania obarczony jest błędem wynikającym z niedostatecznej licznej sieci, nierównomiernie rozmieszczonych stacji meteorologicznych, przy znacznych różnicach w mikroklimacie, wywołanych zróżnicowaniem wysokości n.p.m., której nie uwzględniono przy szacowaniu okresów gospodarczych w górach. R o m e r stwierdza, że położenie stacji meteorologicznej o 100 m wyżej lub niżej w stosunku do obiektu gospodarczego może dać w oszacowaniu okresu błąd przekraczający 10 dni. Pomimo tej nieścisłości, z braku lepszych kryteriów, zastosowano okresy ustalone przez Romera dla ogólnego scharakteryzowania przebiegu wegetacji w zbadanym



Ryc. 1. Opady w mm w poszczególnych porach roku za okres 1949—1953 r. Precipitations in following seasons of the year for 1949—1953



Ryc. 2. Średnia liczba dni z przymrozkiem w miesiącach: IV, V, VI, IX i X za okres 1949—1953

Average number of days with slight frost in months: IV, V, VI, IX and X for 1949—1953

terenie. Okresy bezzimia, wegetacji i dojrzewania skracają się w górach bardzo silnie wraz z wysokością n.p.m. Okres bezzimia (o średniej temperaturze dnia powyżej 0°) waha się od 230 dni na Podhalu do 260 dni w północnej części powiatu limanowskiego (Kraków — 272 dni). Okres wegetacyjny o średniej temperaturze dnia powyżej 5° waha się od 180 do 200 dni (Kraków — 217 dni). Bardzo istotną dla uprawy — zwłaszcza późno wysiewanych odmian jarych — jest długość okresu dojrzewania o średniej temperaturze dnia powyżej 15°, która waha się od 40 dni na Podhalu do 70 dni w północnej części powiatu limanowskiego (Kraków — 102 dni).

Tego rodzaju warunki klimatyczne — z wyjątkiem doliny Dunajca i Raby oraz północnej części powiatu limanowskiego — nie sprzyjają uprawie pszenicy. W wyższych położeniach, w pobliżu górnego zasięgu uprawy, pszenica ozima występuje bardzo rzadko. Zastępuje ją tutaj pszenica jara, reprezentowana przez formy wczesne, o krótkim okresie wegetacyjnym.

Znaczne fizjograficzne zróżnicowanie terenu, stosunkowo wysoki zasięg uprawy, zróżnicowanie gleby, regionów klimatycznych i kultury rolnej sprawiają, że zebrane materiały są silnie zróżnicowane pod względem cech dziedzicznych. W badaniach terenowych zwrócono szczególną uwagę na zasiewy, występujące na stanowiskach nieodpowiednich dla uprawy pszenicy, a więc na polach położonych wysoko n.p.m., w terenach o krótkim okresie wegetacyjnym, dużej ilości opadów i słabych, płytkich glebach. Można było przypuszczać, że tam właśnie wystąpią formy o dużej odporności na niekorzystne warunki zewnętrzne, odbiegające silnie swym charakterem od selekcyjonowanych odmian uprawnych.

Pomimo niekorzystnych dla zbóż warunków klimatycznych i glebowych grunty orne zajmują w obydwóch powiatach 64,6% użytków rolnych, z czego połowa znajduje się pod uprawą zbóż. Udział pszenicy w zasiewach zbożowych, wg danych WKPG i WRN w Krakowie za lata 1947 do 1951, przedstawia tabela 1.

TABELA 1
Powierzchnia pod uprawą pszenicy i zbiory — w q z ha
Area cropped by wheat and average yield of grain — 100 kgs per hectar

Powiat District	Obsiewy zbóż Area cropped by cereals		Powierzchnia obsiana pszenicą Area sown by wheat ha = hectares		Plon ziarna Yield of grain q/ha — 100 kgs per ha	
	ha hectares	% gruntów ornych per cent of arable land	ozimą winter	jara spring	ozimą winter	jara spring
Lima- nowa	20,323	51,6	5,372	109	8,3	5,6
Nowy Targ	32,291	49,6	385	76	7,4	6,0

Zbożowe w strukturze zasiewów powiatu limanowskiego zajmują 51,6% powierzchni gruntów ornych, z czego 22,7% przypada na zboża ozime (13,6% pszenica, 0,4% jęczmień, 8,7% żyto), a 28,9% na zboża jare (owies 18,7%, jęczmień 8,8%, pszenica 0,3% i inne zboża 1,1%). Udział pszenicy w zasiewach zbożowych w powiecie limanowskim jest dość znaczny, przy czym przeważa tu zdecydowanie pszenica ozima. Uprawia się ją głównie w środkowej i północnej części powiatu, w niższych położeniach, gdzie dłuższy okres wegetacyjny, słabsza i stosunkowo krótkotrwała okrywa śnieżna umożliwia uprawę ozimych (Limanowa, Jodłownik, Łukawica, Mszana, Skrzydlna, Ujanowice, Łososina, Słopnice, Stara Wieś, Dobra). Uprawia się tu przeważnie ostkę czerwoną, dochodzącą do znacznej wysokości n.p.m. (Pasierbiec — 750 m, Makowica — 780 m, Golcowa — 756 m, Jeżowa Woda — 880 m n.p.m.).

Pszenica jara zajmuje w powiecie limanowskim bardzo nieznaczną powierzchnię. Występuje ona zazwyczaj w wyższych położeniach. Spotyka się tu zarówno ostki, jak i gółki — czerwone i białe — zazwyczaj miejscowego pochodzenia. Zasiewy przedstawiają zwykle mieszaninę różnych odmian botanicznych. W gminach położonych w Gorcach oraz w grupie Tymbarko — Limanowskiej Beskidu Wyspowego, podobnie jak i w południowo zachodniej części powiatu (Mszana Dolna, Poręba, Konina, Mszana Górna, Kasina, Lubomierz), na wyżej położonych zboczach uprawia się pszenicę jarą — przeważnie ostkę biało-kłosą o czerwonym ziarnie. Często trafiają się zasiewy mieszane ostki z gółką. Obydwie te formy występują również jako domieszka w zasiewach orkiszu dwurzędowego, uprawianego tu w dużych ilościach. W Koninie i Mszanie Górnej przeważa ostka białokłosa z domieszką gółki. Często można tu spotkać pola obsiane typem pszenicy „Jabo”, sprowadzonej na te tereny w czasie okupacji. W Kasince i Mszanie, w terenach niżej położonych, dominuje pszenica ozima, natomiast na wyżej położonych stokach (Ćwilina, Śnieżnica, Lubogoszezy, Łopienia, Czeczunia) sieje się wyłącznie zboża jare, a wśród nich obok żyta jarego — pszenicę jarą miejscowego pochodzenia. Odmiany sprowadzone do siewu przez spółdzielnię całkowicie tu zawodzą i dają niższe plony od wyrodzonych odmian miejscowych.

W powiecie nowotarskim udział pszenicy w zasiewach pod zbożowymi (49,6% gruntów ornych) wynosi zaledwie 0,7%, z czego 0,6% przypada na pszenicę ozimą. Znikomy udział pszenicy w zasiewach pod zbożowymi spowodowany jest dużym wzniesieniem powiatu n.p.m. oraz niekorzystnymi warunkami klimatycznymi i glebowymi. Pszenica ozima występuje w uprawie głównie w dolinie Raby (Raba Wyżna, Rabka) i Dunajca (Łopuszna, Czorsztyn, Krościenko, Szczawnica) oraz w niewielkiej ilości na Orawie i Spiszu. W wyższych położeniach, gdzie całkowicie zawodzi pszenica ozima, występują zasiewy pszenicy jarej. Można ją spotkać niemal na całym tere-

TABELA 2

Rozmieszczenie uprawy pszenicy w ha i w % gruntów ornych
Distribution of wheat cultivation in hectares and per cent of arable land

Gmina Village	Pszenica ozima Winter wheat		Pszenica jara Spring wheat		Pów. pod zbożowymi Area cropped by cereals	
	ha hectares	% gr. ornych per cent of arable land	ha hectares	% gr. ornych per cent of arable land	ha hectares	% gr. ornych per cent of arable land
Powiat — L i m a n o w a — District						
Limanowa m.	128	20,7	—	—	332	53,8
Dobra	291	11,9	13	0,5	1,111	45,6
Jodłownik	694	17,5	—	—	2,154	54,3
Kamienica	125	6,2	5	0,2	1,083	54,0
Limanowa w.	916	15,9	16	0,3	2,978	51,7
Łukawica	561	16,1	—	—	2,082	59,9
Mszana Dolna I	232	18,6	1	0,1	691	55,5
Mszana Dolna II	783	13,5	1	—	3,005	51,6
Niedźwiedź	389	8,5	62	1,4	2,463	53,7
Skrzydlna	189	15,2	2	0,2	611	49,2
Tymbark	574	11,6	4	0,1	2,168	43,7
Ujanowice	490	14,8	5	0,2	1,645	49,8
Razem — Total	5,372		109		20,323	
Powiat — N o w y T a r g — District						
Bukowina Tatrzańska	—	—	—	—	1,391	36,2
Ciche	—	—	1	—	2,905	54,4
Chochółów	—	—	—	—	1,640	47,5
Czarny Dunajec	—	—	—	—	1,204	61,2
Czorsztyń	25	1,1	—	—	1,082	47,0
Jabłonka	45	0,4	3	0,1	6,756	61,2
Krościenko	18	0,9	3	0,1	805	39,7
Kościelisko	—	—	—	—	130	32,1
Ludźmierz	—	—	—	—	1,537	50,1
Łopuszna	8	0,2	—	—	2,114	52,2
Łapsze Niżne	22	0,5	—	—	2,396	58,2
Nowy Targ m.	—	—	2	0,1	681	44,9
Ochothnica	8	0,4	5	0,2	863	39,6
Odrowąż	—	—	—	—	2,083	54,5
Poronin	—	—	—	—	1,381	35,1
Rabka	100	7,7	4	0,3	553	42,4
Raba Wyżna	112	2,3	57	1,2	2,330	47,8
Szaflary	1	—	—	—	1,858	41,2
Szczawnica	46	4,8	1	0,1	467	48,7
Zakopane m.	—	—	—	—	115	33,3
Razem — Total	385		76		32,291	

nie powiatu. Często są tu niewielkie pólka, nie objęte nawet statystyką rolną, położone na znacznej wysokości, obsiane mieszaniną ostek i gólek, stanowiących populacje uprawiane w nawet najbardziej dla pszenicy nieodpowiednich warunkach. Te właśnie prymitywne, mało wymagające odmiany miejscowe stanowią najbardziej cenny materiał z hodowanego punktu widzenia. W dolinie górnej Raby i na Orawie spotyka się mieszane zasiewy ostek i gólek, często z domieszką orkisz i owsa. Podobne zasiewy, najczęściej bardzo mizerne i silnie zaśniecone, z przewagą ostki białokłosej, występują na Skalnym Podhalu i w północnej części Pogórza Podhalańskiego. W Kotlinie Nowotarskiej i dolinie Dunajca powyżej Pienin pszenicę jarą uprawia się rzadko. Najczęściej są to odmiany hodowane, zakupywane do siewu w spółdzielni w Nowym Targu lub Nowym Sączu. Na Spiszu uprawia się niewielką ilość pszenicy ozimej, pochodzącej ze Słowacji, natomiast brak tutaj pszenicy jarej, która źle dojrzewa i daje niskie plony. Odmiany wprowadzane w celach eksperymentalnych ze Śląska nie udawały się tutaj zupełnie ze względu na zbyt długi okres wegetacyjny. Rozmieszczenie uprawy pszenicy w obydwóch powiatach przedstawiono w tabeli 2.

Zasięg wysokościowy uprawy pszenicy ozimej jest w obydwu powiatach niższy od pszenicy jarej, a w szczególności w wyżej położonym powiecie nowotarskim. B. K o t u l a (1889) podaje dla Tatr najwyższe zasięgi *Triticum vulgare* w Dzianiszu — 1064 m i w Żarze — 850 m n.p.m. Prawdopodobnie dane te odnoszą się do pszenicy jarej. W badaniach własnych, prowadzonych raczej w pobliżu górnego zasięgu uprawy, najwyższe stanowiska pszenicy ozimej stwierdzono w powiecie nowotarskim w Harkabuzie (850 m), a w powiecie limanowskim w Jeżowej Wodzie (880 m n.p.m.). Uprawa pszenicy jarej sięga znacznie wyżej, dochodząc do 1050 m n.p.m. na Gubałówce, 960 m w Gliczarowie i Leśnicy oraz 720 m w Pisarzowej i 880 m w Jeżowej Wodzie w powiecie limanowskim. Szczegółowe dane odnośnie do przynależności poszczególnych grup do odmian botanicznych, pochodzenia i zasięgu wysokościowego zasiewów oraz daty zbioru poszczególnych linii podano w tabeli 3. Rozmieszczenie zebranych prób w terenie przedstawia ryc. 3.

OPIS MATERIAŁU ODMIANOWEGO

Na terenie obydwóch powiatów uprawia się niemal wyłącznie pszenicę miękką *Triticum vulgare* H o s t. Jedynie w Szczawnicy i Szlachtowej, w powiecie nowotarskim stwierdzono *Tr. turgidum* w czystym siewie, przywiezioną w 1939 r. z ZSRR. Nosi ona tu nazwę „Pszenicy kaukaskiej”. W pojedynczym przypadku stwierdzono w zasiewie pszenicy jarej w Konińcu w pow. limanowskim dość znaczną domieszkę *Tr. durum*. W obydwóch przypadkach są to materiały, które dostały się do uprawy niedawno i nie

TABELA 3.

Pochodzenie i data zbioru próbek
Origin and date of collection of samples

Nr kolekcji Collection No.	Odmiana botaniczna Botanical variety	Miejscowość Locality	Wysokość n.p.m. m Altitude above sea level ms	Data zbioru Date of collection
Powiat — Nowy Targ — District				
P-II	var. <i>erythrospermum</i>	Gliczarów	900	21.VIII.1946.
P-III	var. <i>lutescens</i>	Gliczarów	960	21.VIII.1946.
P-IV	var. <i>lutescens</i>	Gliczarów	960	21.VIII.1946.
P-V	var. <i>erythrospermum</i>	Gliczarów	960	21.VIII.1946.
P-VI	var. <i>ferrugineum</i>	Gliczarów	960	21.VIII.1946.
P-VII	var. <i>erythrospermum</i>	Bukowina Tatr.	940	21.VIII.1946.
P-VIII	var. <i>erythrospermum</i>	Poronin	900	21.VIII.1946.
P-IX	var. <i>lutescens</i>	Gubałówka	1.050	21.VIII.1946.
P-X	var. <i>erythrospermum</i>	Bielanka	600	28.VIII.1948.
P-XI	var. <i>lutescens</i>	Harkabuz	800	28.VIII.1948.
P-XII	var. <i>ferrugineum</i>	Harkabuz	800	28.VIII.1948.
P-XIII	var. <i>erythrospermum</i>	Harkabuz	800	28.VIII.1948.
P-XVI	var. <i>ferrugineum</i>	Harkabuz	800	28.VIII.1948.
P-XVII	var. <i>erythrospermum</i>	Harkabuz	800	28.VIII.1948.
P-XVIII	var. <i>erythrospermum</i>	Groń	700	1.IX.1948.
P-XIX	var. <i>lutescens</i>	Ratulów	750	3.IX.1948.
P-XX	var. <i>erythrospermum</i>	Ratulów	750	3.IX.1948.
P-XXI	var. <i>lutescens</i>	Ratulów	720	3.IX.1948.
P-XXII	var. <i>erythrospermum</i>	Międzyrzewienne	920	3.IX.1948.
P-XXIII	var. <i>lutescens</i>	Studzienki	—	29.VIII.1949.
P-XXV	var. <i>lutescens</i>	Gliczarów	900	2.IX.1949.
P-XXVI	var. <i>erythrospermum</i>	Gliczarów	900	2.IX.1949.
P-XXVII	var. <i>lutescens</i>	Chochółów	770	4.IX.1949.
P-XXVIII	var. <i>erythrospermum</i>	Chochółów	770	4.IX.1949.
P-XXIX	var. <i>lutescens</i>	Olcza	860	9.IX.1949.
P-XXXI	var. <i>erythrospermum</i>	Leśnica	958	30.VIII.1949.
P-XXXII	var. <i>erythrospermum</i>	Szczawnica	600	24.VIII.1949.
P-XXXIV	var. <i>erythrospermum</i>	Sromowce W.	580	26.VIII.1949.
P-XXXV	var. <i>erythrospermum</i>	Witów	800	4.IX.1949.
P-XXXVI	var. <i>lutescens</i>	Witów	800	4.IX.1949.
P-XXXVII	var. <i>erythrospermum</i>	Gubałówka	1.050	21.VIII.1946.
P-LXXVI	var. <i>ferrugineum</i>	Obidowa	—	28.VIII.1948.
Powiat — Limanowa — District				
P-XXXVIII	var. <i>lutescens</i>	Pisarzowa	720	4.VIII.1950.
P-XXXIX	var. <i>millurum</i>	Pisarzowa	720	4.VIII.1950.
P-XLI	var. <i>erythrospermum</i>	Sarczyn	670	4.VIII.1950.
P-XLII	var. <i>ferrugineum</i>	Sarczyn	670	4.VIII.1950.

TABELA 3 c.d.

Nr kolekcji Collection No.	Odmiana botaniczna Botanical variety	Miejscowość Locality	Wysokość n.p.m. m Altitude above sea level ms	Data zbioru Date of collection
P-XLIII	var. <i>lutescens</i>	Sarczyn	670	4.VIII.1950.
P-XLIV	var. <i>erythrospermum</i>	Kasina W-ka	560	8.VIII.1950.
P-XLV	var. <i>erythrospermum</i>	Kasina W-ka	580	3.VIII.1950.
P-XLVI	var. <i>erythrospermum</i>	Gruszowiec	680	8.VIII.1950.
P-XLVII	var. <i>erythrospermum</i>	Kasina W-ka	670	8.VIII.1950.
P-XLVIII	var. <i>erythrospermum</i>	Jeżowa Woda	880	30.VII.1951.
P-XLIX	var. <i>erythrospermum</i>	Stopnice Szlach.	—	30.VII.1951.
P-L	var. <i>lutescens</i>	Stopnice Szlach.	—	30.VII.1951.
P-LI	var. <i>lutescens</i>	Koszary	550	26.VII.1951.
P-LII	var. <i>lutescens</i>	Walowa Góra	480	23.VII.1951.
P-LIII	var. <i>lutescens</i>	Szczawa	520	11.VIII.1951.
P-LIV	var. <i>erythrospermum</i>	Szczawa	520	11.VIII.1951.
P-LV	var. <i>lutescens</i>	Lubomierz	—	10.VIII.1951.
P-LVI	var. <i>erythrospermum</i>	Lubomierz	550	10.VIII.1951.
P-LVII	var. <i>lutescens</i>	Lubomierz	—	10.VIII.1951.
P-LVIII	var. <i>erythrospermum</i>	Lubomierz	—	10.VIII.1951.
P-LIX	var. <i>lutescens</i>	Lubomierz	550	10.VIII.1951.
P-LXXV	var. <i>lutescens</i>	Jeżowa Woda	880	30.VII.1951.
P-LXXVII	var. <i>erythrospermum</i>	Walowa Góra	—	23.VII.1951.
P-LXXVIII	var. <i>erythrospermum</i>	Konina	—	10.VIII.1950.
P-LXXIX	var. <i>lutescens</i>	Konina	—	10.VIII.1950.
P-LXXX	var. <i>erythrospermum</i>	Koninki	650	10.VIII.1950.
P-LXXXI	var. <i>lutescens</i>	Koninki	650	10.VIII.1950.
P-LXXXII	var. <i>ferrugineum</i>	Pisarzowa	720	4.VIII.1950.
P-LXXXIII	var. <i>milturum</i>	Sarczyn	670	4.VIII.1950.
P-XL	var. <i>erythrospermum</i>	Pisarzowa	720	4.VIII.1950.
Powiat — Nowy Sącz — District				
P-LXXIV	var. <i>ferrugineum</i>	Wola Krogulecka	750	24.VII.1953.

mają one charakteru odmian miejscowych. *Tr. vulgare* reprezentują w zasiewach cztery odmiany botaniczne: var. *erythrospermum* K ö r n., var. *lutescens* A l e f., występujące zarówno w niższej położonych zasiewach w dolinach rzek, jak i na wysoko położonych zboczach — oraz rzadziej spotykane, zazwyczaj na większych wysokościach n.p.m. — var. *ferrugineum* Alef. i var. *milturum* Alef.

Dla uzyskania większej przejrzystości podzielono cały materiał na odmiany botaniczne (varietas) wg cech morfologicznych, użytych w systematyce gatunku *Tr. vulgare* przez Körnickego, tj.: ościistości, barwy kłosa,

barwy ziarna i omszenia plewy. Do sklasyfikowania poszczególnych linii w obrębie odmian botanicznych użyto kilkunastu cech morfologicznych i fizjologicznych, oznaczonych zarówno w czasie wegetacji, jak i po zbiorze na dojrzałych roślinach. Bezwzględne wartości cech ilościowych i oznaczenia cech jakościowych zastosowanych w klasyfikacji poszczególnych linii zestawiono w tabeli 4.

Pośród cech oznaczanych w okresie wegetacji na młodych roślinach uwzględniono typ wzrostu oraz owłosienie pochwy pierwszego liścia. Typ wzrostu, określane w stadium 3—4 liści jest u wszystkich linii stojący. Pod względem owłosienia pochwy pierwszego liścia wyróżniono formy bez owłosienia oraz owłosione: słabo, średnio i silnie. Nie uwzględniono zabarwienia pochewki kielkowej, gdyż cecha ta wykazuje znaczną zmienność w zmiennych warunkach temperatury i oświetlenia, jakie występowały w poszczególnych latach w warunkach polowych, w których dokonywano oznaczeń. Z innych cech określono w czasie wegetacji nalot woskowy w odniesieniu do całej rośliny, wyróżniając formy o słabym, średnim i silnym nalocie, oraz ustawienie kłosa w końcowym studium dojrzewania. Wyróżniono formy o kłosie: wyprostowanym, nachylonym (ustawienie pośrednie) i zwisłym. Nie wzięto pod uwagę cech liści, gdyż ze względu na znaczną zmienność modyfikacyjną i drobne różnice wewnątrz odmiany botanicznej cechy te mają niską wartość taksonomiczną.

Znacznie więcej uwagi poświęcono w opisie cechom morfologicznym rośliny dojrzałej — zwłaszcza cechom ilościowym, które podano w formie przeciętnych wartości bezwzględnych za lata 1953 i 1956. Uwzględniono ważniejsze cechy: słomy, kłosa, plewy i ziarna.

Długość słomy jest niewątpliwie cechą zmienną i bardzo silnie modyfikowaną przez środowisko. Jednakże średni wymiar długości słomy uzyskany w warunkach jednakowej agrotechniki w szkołkach może być zastosowany w klasyfikacji i to tym bardziej, że poszczególne formy w obrębie odmian botanicznych wykazują dość znaczne zróżnicowanie tej cechy, wyrażające się następującymi współczynnikami zmienności: var. *lutescens* — 21,7, var. *erythrosperrum* — 14,0, var. *ferrugineum* — 6,5. Według klas długości słomy przyjętych przez J. Percivala (1921) w obrębie var. *erythrosperrum* dominują linie o średnio długiej słomie (86—112 cm), a tylko dwie linie można zaliczyć do klasy o krótkiej (61—86 cm) i dwie do klasy o długiej (112—137 cm) słomie, przy czym w obydwu przypadkach odchylenia od dolnej i górnej granicy klasy o średniej długości mieszczą się w granicach błędu. Pozostałe trzy odmiany botaniczne obejmują linie o słomie średnio długiej.

Z cech kłosa, poza cechami użytymi do wyróżnienia odmian botanicznych, uwzględniono następujące cechy ilościowe: długość kłosa, liczbę kłosków, zbitość kłosa i kształt kłosa. Największe zróżnicowanie pod wzglę-

dem długości kłosa wykazuje var. *erythrospermum* (ryc. 4). Waha się ona u tej odmiany w granicach 72,3 — 122,0 mm, a współczynnik zmienności wewnątrz odmiany $V = 28,6$. Zmienność długości kłosa u var. *lutescens* i var. *ferrugineum* jest nieznaczna. Przeciętna długość kłosa u var. *erythro-*



Ryc. 4. Różnice w długości kłosa u var. *erythrospermum*:
z lewej P—XXXV, z prawej P—XLI

Differences in length of spike of var. *erythrospermum*:
left P—XXXV, right P—XLI

spermum jest znacznie większa (91,5 mm) niż u var. *lutescens* (82,4 mm) i var. *ferrugineum* (82,1 mm).

Odwrotnie przedstawiają się stosunki u var. *erythrospermum* i var. *lutescens* pod względem liczby kłosek w kłosie. Var. *erythrospermum* ma najwyższą średnią liczbę kłosek (17,1) przy małym współczynniku zmienności — 4,2. Natomiast u var. *lutescens* przeciętna liczba kłosek w kłosie jest niższa (16,5), ale odmiana ta wykazuje wysoką zmienność (ryc. 6), wy-

TABE

Niektóre ważniejsze cechy odmianoznaw
Some more important taxonomic characters

Nr kolekcji Collection No.	Długość słomy Length of straw cm	Długość osadki Length of rachis mm	Liczba kłosków w kłosie Number of spikelets per ear	Zbiłość kłosa Density of the spike	Ciężar 1000 ziarn Wt. of 1000 kernels g	Długość ziarna Kernel length mm	Szerokość ziarna Kernel width mm	Stosunek długości do szerokości ziarna Relation of length to width of grain
<i>var. lutescens:</i>								
P — III	91,8	104,2	18,8	18,0	31,3	6,03	3,37	1,79
P — IV	97,9	88,9	17,0	19,1	32,0	5,84	3,51	1,66
P — IX	99,2	80,7	15,9	19,7	31,0	6,56	3,25	2,02
P — XI	95,9	77,5	15,2	19,6	29,8	6,24	3,13	1,99
P — XIX	98,6	88,7	16,8	18,9	29,4	6,03	3,40	1,77
P — XXI	96,1	81,6	17,0	20,8	29,9	5,87	3,32	1,77
P — XXIII	100,9	83,8	16,8	20,0	29,5	6,14	3,35	1,83
P — XXV	99,9	86,6	16,8	19,4	31,3	6,17	3,18	1,94
P — XXVII	102,2	81,4	16,8	20,6	32,2	6,46	3,28	1,97
P — XXIX	101,7	78,5	15,9	20,3	43,9	6,62	3,66	1,81
P — XXXVI	106,3	84,2	16,4	19,5	33,7	6,12	3,45	1,77
P — XXXVIII	102,4	80,8	17,6	21,0	29,7	6,16	3,36	1,83
P — XLIII	103,9	80,5	16,8	20,8	39,4	5,68	3,72	1,53
P — L	105,0	76,3	15,3	20,0	39,7	6,52	3,66	1,78
P — LI	81,8	82,5	16,9	20,5	42,4	6,64	3,72	1,80
P — LII	100,0	79,1	15,6	19,7	34,6	6,18	3,39	1,82
P — LIII	99,5	79,7	16,3	20,4	32,6	6,01	3,36	1,79
P — LV	103,5	85,5	16,6	19,4	35,9	6,62	3,35	1,97
P — LVII	97,9	86,6	16,3	18,8	28,9	6,33	2,97	2,13
P — LIX	100,0	77,7	16,8	21,6	26,6	5,80	3,30	1,76
P — LXXV	—	73,0	16,2	22,2	30,9	6,03	3,38	1,78
P — LXXX	84,0	72,3	15,4	21,3	33,2	6,12	3,44	1,78
P — LXXXI	98,0	85,3	16,1	18,8	29,6	6,44	3,34	1,93
$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	98,5 $\pm 4,5$	82,4 $\pm 1,4$	16,5 $\pm 0,165$	20,0 $\pm 0,19$	32,9 $\pm 0,90$	6,20 $\pm 0,06$	3,39 $\pm 0,037$	1,83 $\pm 0,025$
<i>var. millurum:</i>								
P — XXXIX	103,9	76,1	16,2	21,3	43,9	6,10	3,00	2,03
P — LXXXIII	96,6	76,4	15,8	20,7	34,4	6,01	3,41	1,76
$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	100,3	76,3	16,0	21,0	39,1	6,06	3,22	1,89

1. Owłosienie pochwy I-szego liścia — Pubescence of sheath of I-st leaf

- : brak — glabrous
 \pm : słabe — weak pubescent
 $++$: średnie — middle pubescent
 $+++$: silne — strong pubescent

2. Nalot woskowy — Waxy covering

- : brak — waxless
 \pm : słaby — weak waxy
 $++$: średni — middle waxy
 $+++$: silny — strong waxy

3. Ustawienie kłosa przy dojrzeniu — Position of the spike at maturity

- I: wyprostowany — erect
 $+$: nachylony — inclined
 $-$: zwisły — nodding

LA 4

cze, zastosowane w opisie pszenicy jarej
ticated in the description of spring wheat

Siew do kłoszenia Sowing to earing	Długość okresu — dni Time — days		Owłosienie pochwy pierwszego liścia Pubescence of the sheath of 1-st leaf	Nalot woskowy Waxy covering	Ustawienie kłosa przy dojrzewaniu Position of the spike at maturity	Kształt ząbka plewy Shape of tooth of glume	Nachylenie barku plewy Shoulder shape of glume	Zabarwienie ziarna fenolem Phenol reaction of grain
	Siew do dojrzewania Sowing to ripening	Kłosenie do dojrzewania Earing to ripening						
78	110	34	—	++	+	I	/	—
77	110	35	—	+++	I	I	—	—
74	110	39	++	++	—	I	/	±
76	110	37	++	++	+	I	—	—
78	110	34	+++	+++	—	I	/	—
78	110	35	++	+++	+	I	/	—
77	110	35	±	++	+	I	—	±
76	110	36	++	++	+	I	—	±
76	110	36	+++	++	—	I	/	±
75	110	36	+++	++	+	I	/	+
76	110	37	—	++	+	I	/	—
79	110	37	++	±	+	I	/	—
79	110	37	±	+++	+	I	/	+
76	110	36	++	++	—	I	/	+
78	116	41	+++	+++	+	I	—	±
78	110	35	+++	+++	+	I	—	±
78	110	35	+++	++	—	I	/	— i +
76	110	36	++	+++	—	I	—	—
75	110	38	±	++	—	I	—	±
78	112	36	±	++	+	I	/	—
77	112	39	±	++	+	I	—	±
76	112	38	++	±	+	I	/	—
77	112	37	++	±	+	I	—	+
76,9	110,6	36,5						
±0,31	±0,29	±0,29						
78	113	35	+++	++	+	I	—	—
80	116	36	+++	±	I	I	—	± i —
79	114,5	35,5						

4. Kształt ząbka plewy — Tooth of the glume

I: prosty — straight

/: zagięty — curved

5. Nachylenie barku plewy — Shoulder shape of glume

/: podniesiony — elevated

—: poziomy — horizontal

\: pochylony — oblique

6. Zabarwienie ziarna fenolem — Phenol reaction of grain

—: jasne — light staining

±: pośrednie — intermediate

+: ciemno brązowe do czarnego — dark brown to black

TABLE

Nr kolekcji Collection No.	Długość słomy Length of straw cm	Długość osadki Length of rachis mm	Liczba kłosków w kłosie Number of spikelets per ear	Zbiorność kłosa Density of the spike	Ciążar 1000 ziarn Wt. of 1000 kernels g	Długość ząbka plewy Length of the tooth of the glume mm	Długość ziarna Kernel length mm	Szerokość ziarna Kernel width mm
<i>var. erythrospermum:</i>								
P — II	96,2	104,5	17,0	16,2	44,6	6,1	6,72	3,68
P — V	94,1	87,9	17,4	19,8	31,8	6,1	6,09	3,59
P — VII	93,2	86,8	16,9	19,4	33,0	2,9	6,27	3,35
P — VIII	111,0	96,6	17,6	18,2	53,3	8,4	7,02	3,86
P — X	11,3	106,7	16,4	15,3	50,4	10,3	—	—
P — XIII	96,8	76,6	15,4	20,1	39,3	6,8	6,08	3,76
P — XVII	104,5	81,8	17,0	20,8	36,7	2,6	6,69	3,58
P — XVIII	101,4	102,9	17,5	17,0	42,9	5,5	6,49	3,60
P — XX	84,9	79,4	16,7	21,0	30,2	3,1	5,99	3,29
P — XXII	86,2	81,8	17,4	21,2	32,8	3,2	6,17	3,38
P — XXVI	88,8	80,7	17,5	21,6	31,6	3,4	6,11	3,39
P — XXVIII	86,6	87,5	17,2	19,7	32,5	3,5	6,28	3,41
P — XXXI	91,2	79,5	16,9	21,3	30,6	3,3	6,18	3,38
P — XXXII	103,6	98,0	17,2	17,5	44,5	6,1	6,58	3,68
P — XXXIV	102,5	99,4	17,5	17,6	44,2	6,0	6,64	3,66
P — XXXV	87,6	86,9	17,7	20,4	31,3	3,1	6,22	3,37
P — XXXVII	88,1	85,4	17,7	20,7	31,8	3,0	6,30	3,25
P — XL	92,0	90,0	17,7	19,6	34,4	8,6	6,36	3,28
P — XLI	115,2	110,5	17,4	15,8	53,1	7,1	7,01	3,81
P — XLIV	114,9	107,4	17,4	16,2	50,9	11,3	6,79	3,66
P — XLV	108,8	122,0	17,7	14,5	47,6	8,5	6,90	3,69
P — XLVI	111,2	121,3	17,7	14,6	50,0	11,8	7,01	3,69
P — XLVII	110,0	111,7	17,3	15,5	50,4	8,0	6,93	3,59
P — XLVIII	94,7	91,9	17,7	19,2	30,7	13,8	5,97	3,18
P — XLIX	89,3	82,0	16,2	19,8	35,5	3,4	6,31	3,45
P — LIV	88,2	83,3	17,2	20,6	28,0	2,2	5,74	3,38
P — LVI	107,6	106,8	16,9	15,8	46,4	11,4	6,84	3,62
P — LVIII	93,9	99,0	15,9	16,0	28,9	4,9	6,82	3,28
P — LXXVII	—	80,5	17,1	21,2	30,1	5,8	6,03	3,21
P — LXXVIII	110,9	114,2	17,5	15,3	50,8	10,5	6,88	3,68
P — LXXIX	84,0	72,3	15,4	21,3	33,2	4,0	5,75	3,22
$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	98,3 $\pm 2,52$	91,5 $\pm 4,70$	17,1 $\pm 0,13$	18,5 $\pm 0,39$	39,1 $\pm 1,53$	6,0 $\pm 0,68$	6,40 $\pm 0,07$	3,50 $\pm 0,036$
<i>var. ferrugineum:</i>								
P — VI	96,1	88,5	16,6	18,5	38,4	3,7	6,13	3,01
P — XII	90,1	73,6	15,3	20,8	41,4	3,6	6,51	3,18
P — XVI	98,8	78,9	16,5	20,9	38,6	2,6	5,89	3,36
P — XLII	104,3	88,0	17,6	20,0	40,9	2,6	6,87	3,46
P — LXXIV	—	86,2	17,5	20,3	35,1	5,0	6,17	3,37
P — LXXVI	—	78,9	15,7	19,9	34,0	6,5	6,75	3,20
P — LXXXII	89,3	80,8	16,9	20,9	28,9	5,6	5,98	3,11
$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	95,7 $\pm 2,9$	82,1 $\pm 2,1$	16,6 $\pm 0,32$	20,2 $\pm 0,33$	36,7 $\pm 1,67$	4,2 $\pm 0,57$	6,37 $\pm 0,15$	3,24 $\pm 0,06$

LA 4 c.d.

Stosunek długości do szerokości ziarna Relation of length to width of grain	Długość okresu — dni Time — days			Owłosienie pochwy pierwszego listka Pubescence of the sheath of 1-st leaf	Nalot woskowy Waxy covering	Ustawienie kłosa przy dojrzewaniu Position of the spike at maturity	Kształt ząbka plewy Shape of tooth of glume	Nachylenie barku plewy Shoulder shape of glume	Zabarwienie ziarna fenołem Phenol reaction of grain
	Siew do kłoszenia Sowing to earling	Siew do dojrzewania Sowing to ripening	Kłoszenie do dojrzewania Earling to ripening						
1,83	79	119	40	±	±	I	/	—	+
1,70	80	113	33	±	±	I	I	—	+
1,87	74	111	37	++++	++	+	I	—	—
1,82	77	118	41	++++	++	I	/	/	—
—	79	119	40	—	++	+	/	\	—
1,62	76	111	35	+++	++	I	/	—	—
1,60	76	113	37	+++	++	+	I	\	+
1,80	81	117	36	±	±	+	/	/	+
1,82	75	111	36	++	++	+	I	—	±
1,82	75	111	36	++	++	+	I	—	±
1,80	75	111	36	++	++	+	I	—	±
1,84	74	111	37	++++	++	+	I	—	±
1,83	78	111	33	++	++	+	I	—	+
1,80	80	114	34	±	±	+	/	/	+
1,81	78	114	36	±	±	+	/	/	+
1,84	75	111	36	++	±	—	I	—	+
1,94	76	111	35	++	±	—	I	—	+
1,94	81	119	38	±	++	+	/	/	+
1,84	80	114	34	—	++	I	/	/	+
1,86	81	115	34	—	++	—	/	/	+
1,87	81	115	34	—	++	I	/	/	+
1,90	82	119	37	—	++	+	/	/	+
1,93	79	110	31	—	++	+	/	/	+
1,88	78	114	36	++	++	+	/	/	+
1,83	76	106	30	+++	++	+	I	—	+
1,70	76	108	32	+++	++	—	I	—	+
1,90	79	107	28	—	++	—	/	/	+
2,08	75	112	37	±	±	—	I	/	+
1,88	82	112	30	+++	±	+	/	/	—
1,89	81	118	37	—	+++	+	/	/	+
1,78	76	111	35	++	+	+	I	/	+
1,83	77,8	113,1	34,9						
±0,019	±1,14	±0,64	±1,01						
2,04	80	113	33	+++	±	+	I	—	+
2,05	75	109	34	±	++	+	I	—	+
1,75	77	113	36	++	++	+	I	—	+
1,98	78	114	36	±	++	—	I	\	—
1,83	79	116	37	±	—	—	I	—	—
2,11	76	114	38	+++	±	+	/	/	+
1,92	82	114	32	+++	+	I	I	—	+
1,95	78,1	113,3	35,1						
±0,05	±0,96	±0,8	±0,83						

rażającą się w współczynniku — 27,4. Var. *ferrugineum* i var. *multurum* zajmują pod względem liczby kłosków w kłosie stanowisko pośrednie (ryc. 7).

Omówione stosunki ilościowe w długości kłosa i liczbie kłosków uwiadcniają się w zbitości kłosa — D, wyrażanej wg wzoru Neergarda



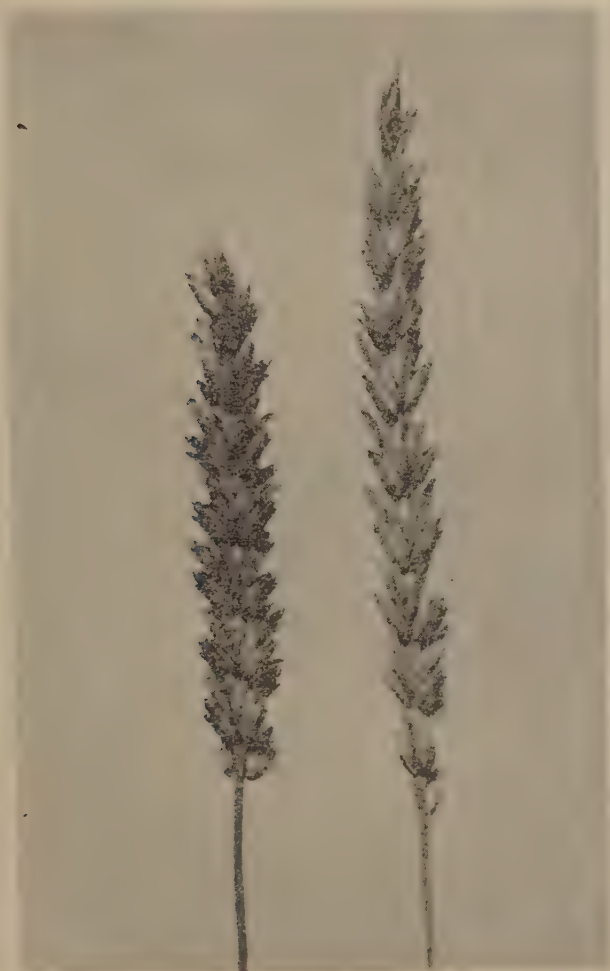
Ryc. 5. Odchylenie ości od pionu. Z lewej strony P—XIII o odstających ościach, z prawej P—XLVI o ościach przylegających

The divergence of the awns from the vertical. Left P—XIII — awns spreading, right P—XLVI — awns appressed

liczbą kłosków na 100 mm osadki kłosowej. Poszczególne linie u wszystkich odmian botanicznych mają kłos luźny, przy stosunkowo małej zmienności wewnątrzodmianowej. Największe zróżnicowanie wykazują pod względem zbitości kłosa linie var. *erythrospermum* ($V = 11,6$) w przeciwieństwie do var. *lutescens* ($V = 4,6$) i var. *ferrugineum* ($V = 4,4$).

U wszystkich form występuje zaokrąglony kształt kłosa.

Z cech plewy — oprócz barwy i omszenia — uwzględniono: długość i kształt ząbka oraz nachylenie barku, oznaczane na plewie górnej ze środkowej części kłosa. Długość ząbka jest dobrą cechą diagnostyczną, gdyż bardzo dobrze różnicuje ona linie u odmian ościстых. Miara tego są wysokie współczynniki zmienności wewnątrzodmianowej wynoszące: u var. *erythrospermum* V = 62.8 i u var. *ferrugineum* V = 36.0. W określeniach dla dłu-



Ryc. 6. Różnice w długości kłosa i liczbie kłosków u linii var. *lutescens*: z lewej strony P—XLIII, z prawej P—III

Differences in length and number of spikelets per spike of var. *lutescens*: P—XLIII (left) and P—III (right)

gości zębka przyjęto skalę trójstopniową: ząbek krótki — poniżej 4 mm, średnio długi — 4—8 mm i długi powyżej 8 mm. U var. *erythrospermum* występują wszystkie trzy klasy długości zębka, a u var. *ferrugineum* — ząbek krótki i średnio długi. W zbadanym materiale występuje ząbek prosty i zagięty oraz bark plewy — podniesiony, poziomy i pochylony. Bardzo często u różnych kłosów tej samej linii obserwowano mieszane nachylenie barku i w tym przypadku przyjmowano w opisach typ dominujący ilościowo.



Ryc. 7. Kłosy var. *multurum* P—LXXXIII (z lewej) oraz var. *ferrugineum* P—LXXXII (w środku) i P—XLII (z prawej strony)

Heads of var. *multurum* P—LXXXIII (left), P—LXXXII (centre) and of var. *ferrugineum* and P—XLII (right)

Spśród cech ziarna uwzględniono oprócz barwy: długość i szerokość ziarna, wzajemny stosunek tych dwóch wymiarów, ciężar absolutny oraz zabarwienie ziarna pod wpływem fenolu. Wymiary ziarna i ich wzajemny stosunek oznaczano w formie średnich z 20 pomiarów dla ziarna z głównego kłosa. Wszystkie odmiany botaniczne wg klasyfikacji przyjętej przez B. B a y l e s a i J. A. C l a r k a (1954) mają przeciętnie ziarno średnio długie (6—8 mm) z nielicznymi odchyleniami do ziarna krótkiego (4—6 mm). Ostki mają ziarno przeciętnie dłuższe (6,40 i 6,37 mm) od gółek (6,20 i 6,06 mm). U wszystkich odmian botanicznych dominuje eliptyczny kształt ziarna. Przy klasyfikacji linii w obrębie odmian botanicznych zastosowano reakcję barwną z fenolem. Zabarwienie ziarna określono przy zastosowaniu metody Pfuha wg skali trójstopniowej: jasne, pośrednie i ciemne.

W trakcie badań terenowych i opracowywania materiałów w szkółkach poświęcono stosunkowo dużo uwagi długości okresu wegetacji. Wczesne odmiany pszenicy jarej są szczególnie cenne zarówno dla terenów górskich, jak i dla całej południowej Polski. Odmiany późne w górach nie dojrzewają, a na pozostałych terenach atakuje je bardzo silnie rdza i niezmiarka, w przeciwieństwie do odmian wczesnych. W terenach górskich o skróconym okresie wegetacji i skłonności zbóż do przedłużania okresu dojrzewania w czasie chłodnego i obfitującego w opady lata szczególne znaczenie dla wyników uprawy będą miały formy o wczesnym kłoszeniu i krótkim okresie dojrzewania.

Jako miarę wczesności przyjęto liczbę dni od siewu do kłoszenia przy równoczesnym uwzględnieniu okresu od kłoszenia do dojrzewania. Moment kłoszenia trzeba uznać za najbardziej miarodajny przy ocenie wczesności, bo jest on dość ustalony dla odmiany i łatwy do ścisłego oznaczenia. J. P e r c i v a l (1921) jest zdania, że wczesności odmian pszenic nie można wyceniać wg trwania pełnego okresu wegetacji, bo ta sama odmiana pszenicy, wysiana w danej miejscowości w tym samym terminie w różnych latach, może w jednym roku dojrzeć wcześniej, a w innym później — w zależności od przebiegu pogody w czasie dojrzewania. W lata gorące i suche dojrzeje ona wcześniej, a w lata o pochmurnej i deszczowej pogodzie — później. W terenach górskich ważną jest jednak również długość okresu dojrzewania, wyrażana liczbą dni od kłoszenia do dojrzewania, gdyż przy krótkim okresie dojrzewania różnica kilku dni będzie tu decydować o wyniku zasiewu i plonie.

Długość okresu wegetacji, która jest w rezultacie wypadkową całokształtu warunków środowiska była u tych samych linii w różnych latach różna, w zależności od pory siewu i układu warunków klimatycznych w czasie wegetacji. Wyraża się to różną liczbą dni od siewu do dojrzewania. Przy porównywaniu długości okresu wegetacji u różnych linii w ciągu pięciu lat, w tych samych warunkach udało się wyodrębnić linie wcześniejsze i późniejsze zarówno w odniesieniu do siebie, jak i przez porównanie ich ze

znanymi odmianami selekcyjonowanymi. Terminy kłoszenia i dojrzewania notowano w zasiewach szkółkowych w latach: 1950, 1951, 1953, 1955 i 1957. Jakkolwiek terminy siewu były w różnych latach różne (29/III, 14/IV, 27/IV, 12/IV i 9/IV), to długość okresów u poszczególnych linii była bardzo podobna. Miara tego jest fakt, że stopień wahań średniej liczby dni od siewu do kłoszenia w ciągu czterech lat u 10 linii wyrażał się przeciętnym współczynnikiem zmienności $V = 5,0$, z wahaniami od 3,4 do 6,3 u poszczególnych linii.

Długość okresu wegetacyjnego porównywano w pierwszych trzech latach z odmianą wzorcową „Ostka Kleszczewska”. Linie, traktowane jako całość kłosiły się przeciętnie o 3 dni wcześniej od odmiany wzorcowej, przy czym spośród 63 linii — 14 kłosiło się równocześnie lub o 1 do 2 dni później od „Ostki Kleszczewskiej”, a wszystkie pozostałe były od niej wcześniejsze. Trzeba przy tym zaznaczyć, że w opisie polskich pszenic „Ostka Kleszczewska” została scharakteryzowana jako odmiana średnio wczesna (B a r b a c k i, L e w i c k i, M i c z y Ń s k i, S ł a b o Ń s k i — 1937). W związku z tym, że w pierwszych trzech latach nie wysiewano wszystkich linii — wzięto za podstawę przy ocenie wczesności dla całego materiału średnie z lat 1953 i 1957. Różnice w przeciętnej liczbie dni od siewu do kłoszenia i od kłoszenia do dojrzewania są między odmianami botanicznymi (tabl. 5) nieznaczne. Natomiast w obrębie odmian botanicznych występują wyraźne różnice między poszczególnymi liniami. Przeciętnie najwcześniej kłosi się var. *lutescens* (76,8 dni z wahaniami od 74 do 79), następnie idą kolejno var. *erythrospermum* (77,9 dni z wahaniami od 74 do 82) i var. *millurum* (79,0 z wahaniami od 78 do 80 dni).

W 1957 r. porównywano w mikrodoswiadczeniu 20 linii należących do odmian: var. *erythrospermum*, var. *ferrugineum* i var. *lutescens*. Wszystkie linie kłosiły się wcześniej od odmiany wzorcowej „Ostka Chłopicka” (72,4 dni), wykazując w liczbie dni od siewu do kłoszenia wahania od 65,2 do 72,0 dni. Wszystkie linie dojrzewały również wcześniej od odmiany wzorcowej, przy czym wahania w długości okresu wegetacji były znacznie mniejsze niż w okresie do kłoszenia. Pochodzi to stąd, że u linii o wczesnym kłoszeniu okres dojrzewania przedłużał się w stosunku do „Ostki Chłopickiej” o 3 do 5 dni. Wszystkie linie, które w 1957 r. kłosiły się wcześniej wykazywały wcześniejsze kłoszenie również i w poprzednich latach. Var. *lutescens* jako całość kłosi się zawsze przeciętnie wcześniej od ostek, natomiast ma od nich dłuższy okres dojrzewania, wskutek czego dojrzewa niemal równocześnie z ostkami.

W obrębie poszczególnych odmian botanicznych występują w porównaniu z średnio wczesnymi odmianami selekcyjonowanymi linie wczesne i średnio wczesne, przy czym w warunkach, w których prowadzono obserwacje wcześniejsze linie występują głównie u var. *erythrospermum*.

TABELA 5

Srednia liczba dni od siewu do kłoszenia za lata 1953 i 1957

Average number of days from sowing to earing for 1953 and 1957

Odmiana bot. Bot. variety	L. limit No. of lines	74	75	76	77	78	79	80	84	82	Srednia Average
var. <i>erythrospermum</i>	31	2	5	6	4	3	4	3	5	2	77,9
var. <i>ferrugineum</i>	7	—	1	1	1	1	1	1	—	1	78,1
var. <i>milturum</i>	2	—	—	—	—	1	—	1	—	—	79,0
var. <i>lutescens</i>	23	1	2	7	4	7	2	—	—	—	76,8

Srednia liczba dni od kłoszenia do dojrzewania za lata 1953 i 1957

Average number of days from earing to ripening for 1953 and 1957

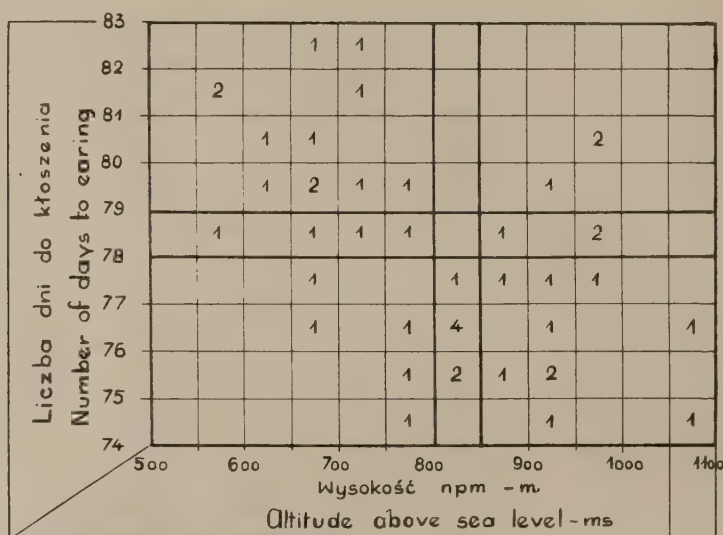
Odmiana bot. Bot. variety	L. limit No. of lines	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	44	Srednia Average
var. <i>erythrospermum</i>	31	1	—	2	1	1	2	4	3	7	6	1	—	2	1	35,3
var. <i>ferrugineum</i>	7	—	—	—	—	1	1	1	—	2	1	1	—	—	—	35,4
var. <i>milturum</i>	2	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	35,5
var. <i>lutescens</i>	23	—	—	—	—	—	—	2	5	6	5	2	2	—	1	36,5

Srednia liczba dni od siewu do dojrzewania za lata 1953 i 1957

Average number of days from sowing to ripening for 1953 and 1957

Odmiana bot. Bot. variety	L. limit No. of lines	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	Srednia Average
var. <i>erythrospermum</i>	31	1	1	1	—	1	10	2	2	4	2	—	1	2	4	113,1
var. <i>ferrugineum</i>	7	—	—	—	1	—	—	—	2	3	—	1	—	—	—	113,3
var. <i>milturum</i>	2	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	114,5
var. <i>lutescens</i>	23	—	—	—	—	—	1	8	7	3	1	2	—	—	1	113,3

Między wysokością zasiewu n.p.m., z którego pobrano próbkę kłosów a liczbą dni od siewu do kłoszenia zachodzi ujemna, statystycznie udowodniona współzależność, wyrażająca się współczynnikiem $r = -0,444 \pm \pm 0,121$. Zależność ta, przedstawiona graficznie na ryc. 8. wiąże się niewątpliwie z wpływem selekcji naturalnej, która w zasiewach położonych wysoko n.p.m. wyeliminowała przy krótkim okresie wegetacji — biotypy późniejsze.



Ryc. 8. Korelacja między wysokością nad poziomem morza a liczbą dni do kłoszenia.

Correlation between altitude above sea level and number of days to earing

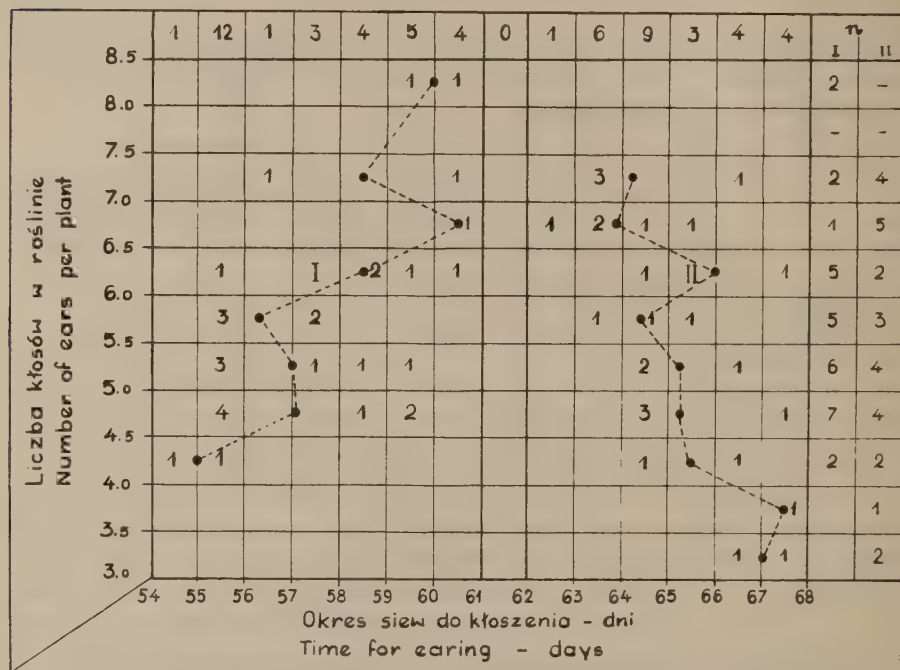
Między wysokością n.p.m. a liczbą dni od kłoszenia do dojrzewania zachodzi bardzo słaba współzależność dodatnia. Punkty rozrzutu dla większości linii wykazują wprawdzie w tablicy korelacji współzależność dodatnią, ale szereg linii zarówno z niższych, jak i z wyższych położen łamie tę współzależność, obniżając wartość współczynnika korelacji. Ciekawą zależność stwierdzono między wysokością n.p.m., z której zebrano próbkę i liczbą dni do kłoszenia, a stopniem przezimowania 41 linii, wysianych 23 września 1953 r. na polu doświadczalnym w Mydlnikach. Poszczególne linie przezimowały tym gorzej, im z wyższych stanowisk pochodziły i im krótszy wykazywały okres od siewu do kłoszenia przy wiosennym wysiewie. Przypuszczalnie formy wcześniejsze weszły w 1953 r. w zimę bardziej posunięte w rozwoju w stosunku do form z niższych stanowisk o późniejszym kłoszeniu,

co spowodowało silniejsze wymarznienie roślin. Współzależność między długością okresu wegetacji a wysokością n.p.m., z jakiej pochodzi próbka, stwierdzono również przy wysiewie na Polu Badawczo-Hodowlanym IHAR-u na Gubałówce w Zakopanem. Dobrze dojrzewały tu wszystkie linie var. *lutescens*, natomiast nie dojrzała część linii var. *erythrospermum* o wyraźniej dłuższym okresie wegetacyjnym. Linie te wykazywały w ciągu pięciu lat w warunkach podkrakowskich zarówno przeciętnie większą liczbę dni od siewu do kłoszenia, jak i od siewu do dojrzewania, przy czym obydwie grupy różnią się znacznie silniej liczbą dni dla pierwszego niż dla drugiego okresu. Długość trwania poszczególnych okresów dla obydwóch grup linii przedstawiała się następująco:

Odmiana botaniczna	Ilość linii	Przeciętna wysokość n.p.m.	Liczba dni do kłoszenia	Liczba dni kłoszenie-dojrzwanie	Długość okresu wegetacji
var. <i>lutescens</i> (dojrzewają)	10	857 m	76,4	35,9	112,3
var. <i>erythrospermum</i> (dojrzewają)	9	876 m	75,3	35,9	111,2
var. <i>erythrospermum</i> (nie dojrzewają)	7	748 m	79,4	37,1	116,3

W 1956 r. przy opóźnionym siewie, wykonanym wskutek niekorzystnego przebiegu pogody w dniu 25 kwietnia, długość okresu wegetacji uległa bardzo silnemu skróceniu, co przy znacznej ilości opadów spowodowało, że przebieg wegetacji odbywał się w warunkach w pewnym stopniu zbliżonych do warunków górskich. Wszystkie badane w tym roku linie rozdzieliły się pod względem długości okresu do kłoszenia na dwie grupy. W grupie I, obejmującej 32 linie, znalazły się formy kłoszące się już po 54 do 61 dniach od wysiewu, a w grupie II (29 linii) wystąpiły formy późniejsze, dla których liczba dni od siewu do kłoszenia wahała się od 62—68 dni. Do ściślejszego opracowania wzięto po 25 linii z każdej grupy, dla których oznaczono w terenie możliwie ściśle wysokość zasiewu n.p.m. oraz zebrano wszystkie dane potrzebne do ściślejszego zróżnicowania obydwóch grup pod względem różnych cech. Okazało się, że w skład grupy I wchodzi linie zebrane z zasiewów położonych w górach na znacznej wysokości, wynoszącej przeciętnie dla wszystkich linii 808 m n.p.m., a w skład grupy II — linie pochodzące z zasiewów o przeciętnie mniejszym wzniesieniu, wynoszącym 681 m n.p.m. Szereg cech wykazuje przy porównaniu ich przeciętnej wartości dla obydwóch grup istotne różnice. Linie grupy II oprócz późniejszego kłoszenia wykazują w stosunku do grupy I wyższy ciężar 1000 ziarn, wyższy plon ziarna z 1 kłosa, odznaczają się dłuższą słomą oraz dłuższym, lecz luźniejszym kłosem, wyższym plonem słomy i szerszym stosunkiem słomy do ziarna.

Przeciętne różnice między grupami dla długości okresu od kłoszenia do dojrzewania, dla liczby kłosów w roślinie oraz dla plonu ziarna z jednej rośliny są statystycznie niepewne (tab. 6). Grupa II ma nieznacznie krótszy okres dojrzewania w stosunku do grupy I. Współzależność między liczbą kłosów w roślinie i plonem ziarna z jednej rośliny jest dla całego materiału wyraźnie łamana. W grupie I liczba płodnych kłosów w roślinie wzrasta wraz



Ryc. 9. Korelacja między liczbą kłosów w roślinie a liczbą dni do kłoszenia w roku 1956.
Correlation between number of ears per plant and number of days to earing — crop 1956.

z liczbą dni od siewu do kłoszenia ($r = +0,535 \pm 0,130$), natomiast w grupie II liczba pędów płodnych w roślinie maleje wraz ze wzrostem długości okresu wegetacji ($r = -0,563 \pm 0,132$), a wzrasta wraz ze wznesieniem n.p.m. (ryc. 9). Weześniejsze kłoszenie u linii grupy I w porównaniu z długością okresu: siew do kłoszenia, oznaczoną w tym samym doświadczeniu dla odmian selekcyjonowanych („Ostka Chłopska” — 63 dni, „Ostka Kleszczewska” — 66 dni, „Ostka Polanowicka” — 67 dni) oraz przeciętnie niższe wymiary cech morfologicznych i komponentów plonu pozwalają przypuszczać, że w skład I grupy wchodzi nie tylko linie weześniejsze, lecz i bardziej prymitywne od linii grupy II, która obejmuje prawdopodobnie formy przej-

TABELA 6

Istotność różnic w cechach ilościowych między dwoma wydzielonymi grupami z różnych wysokości n.p.m.
Significance of the differences in quantitative characters between two groups of lines of different altitude above sea level

Cecha Characteristic	Przeciętna wysokość n.p.m.			Mean altitude above sea level ms		Różnica Difference Gr. II—Gr. I = 127 m		t
	Gr. I : 808 m		$\bar{x}_I \pm s\bar{x}_I$	Gr. II : 684 m		$\bar{x}_{II} \pm s\bar{x}_{II}$	$\pm \sigma_{II}$	
	$\pm \sigma_I$							
Siew do kłoszenia — dni Sowing to earing — days	$\pm 3,525$		$75,96 \pm 0,705$	$\pm 4,633$		$78,80 \pm 0,326$	$\pm 4,633$	3,60
Kłoszenie do dojrzewania — dni Earing to ripening — days	$\pm 1,768$		$36,42 \pm 0,353$	$\pm 2,606$		$35,24 \pm 0,521$	$\pm 2,606$	1,56
Liczba kłosów w roślinie Number of ears per plant	$\pm 1,140$		$5,81 \pm 0,228$	$\pm 1,256$		$5,59 \pm 0,251$	$\pm 1,256$	0,65
Plon ziarna z 1 kłosa Yield of grain per ear	$\pm 0,205$		$1,098 \pm 0,041$	$\pm 0,239$		$1,305 \pm 0,048$	$\pm 0,239$	3,60
Ciężar 1000 ziarn — g Wt. of 1000 kernels — gms	$\pm 0,582$		$33,72 \pm 0,116$	$\pm 0,793$		$39,72 \pm 0,159$	$\pm 0,793$	30,40
Długość słomy — cm Length of straw — cms	$\pm 7,10$		$96,16 \pm 1,42$	$\pm 8,44$		$101,07 \pm 1,69$	$\pm 8,44$	22,2
Długość kłosa — mm Length of spike — mms	$\pm 5,584$		$83,4 \pm 1,117$	$\pm 13,87$		$94,41 \pm 2,774$	$\pm 13,87$	3,68
Zbiorność kłosa — D (1956 r) Density of spike — D	$\pm 0,563$		$19,98 \pm 0,112$	$\pm 2,195$		$18,36 \pm 0,439$	$\pm 2,195$	3,57
Plon ziarna z 20 roślin — g Yield of grain of 20 plants—gms	$\pm 14,70$		$77,90 \pm 2,94$	$\pm 50,26$		$90,79 \pm 10,05$	$\pm 50,26$	1,23
Plon słomy z 20 roślin — g (1956 r.) Yield of straw of 20 plants — gms	$\pm 9,693$		$135,5 \pm 1,939$	$\pm 62,25$		$193,4 \pm 12,25$	$\pm 62,25$	4,66
Stosunek słomy do ziarna (1956 r.) Relation of straw to grain	$\pm 0,401$		$1,79 \pm 0,080$	$\pm 0,580$		$2,28 \pm 0,116$	$\pm 0,580$	3,5

ściowe do odmian selekcyjonowanych. Wartość rolnicza zarówno linii grupy I jak i II, mierzona wartością komponentów plonu, wzrasta wraz ze spadkiem wysokości n.p.m. w miejscu uprawy i wydłużaniem się okresu wegetacji. Na podstawie przeprowadzonego podziału linii można wyciągnąć ogólne wnioski dla charakterystyki miejscowych odmian pszenicy jarej w zbadanych powiatach górskich. Formy pochodzące z wyżej położonych stanowisk (gr. I) odznaczają się w stosunku do form grupy II: silniejszym krzewieniem, krótszym okresem wegetacji, mniejszą długością słomy i kłosa, bardziej zbitym kłosem, mniejszym absolutnym ciężarem ziarna, niższym plonem ziarna z jednego kłosa oraz ziarna i słomy z pojedynczej rośliny, cieńszym stosunkiem słomy do ziarna i mniejszą odpornością na wyleganie w warunkach podkrakowskich. Pewne zastrzeżenia może budzić odporność na wyleganie oraz plon słomy w obydwóch grupach. Linie grupy II, o przeciętnie dłuższej słomie wykazują w warunkach podkrakowskich zarówno większą odporność na wyleganie, jak i szerszy stosunek słomy do ziarna. Te na pozór sprzeczne obserwacje z dotychczasowymi wynikami badań można wytłumaczyć zarówno różną reakcją obu grup na jakość gleby, jak też wyraźnym pogrubieniem słomy u linii grupy II. Bardziej ekstensywne linie grupy I o silniejszym krzewieniu, o krótszej i cieńszej słomie, niewątpliwie wystarczająco odporne na wyleganie na górskich, płytkich i mniej urodzajnych glebach tracą tę odporność na żyznej glebie lessowej. Wykazują one tu większą skłonność do wylegania niż bardziej intensywne linie grupy II — o wprawdzie dłuższej, ale równocześnie grubszej słomie, adaptujące się w doświadczeniach szkółkowych lepiej do warunków intensywnej uprawy.

Podział materiału odmianowego na linie prymitywne i zbliżone do uszlachetnionych jest zgodny z wynikami badań H. R a u m a (1926), który stwierdził silniejsze krzewienie oraz niższy plon ziarna z 1 kłosa u odmian prymitywnych oraz z wynikami badań J. L a n g e g o (1926), wg którego odporność na wyleganie maleje wraz ze wzrostem siły krzewienia. Według tego autora formy późniejsze dają wyższy plon ziarna z 1 kłosa, a z większą zbitością kłosa wiąże się zawsze niższy ciężar 1000 ziarn.

Podział linii na 2 zasadnicze grupy, dokonany na podstawie długości okresu od siewu do kłoszenia w 1956 r. i cech skorelowanych z tym okresem, potwierdziła w zasadzie klasyfikacja linii przeprowadzona według zmodyfikowanej metody dendrytów (P e r k a l J. i współpracownicy — 1952, 1953). W klasyfikacji tej oparto się na zespole 10 cech ilościowych, podanych w tabl. 4, z tym, że u var. *lutescens* nie uwzględniono długości ząbka plewy, u var. *erythrospermum* pominięto liczbę dni dla okresu kłoszenia — dojrzewanie, a u var. *ferrugineum* nie brano pod uwagę długości słomy, gdyż nie wszystkie linie miały obliczoną średnią wieloletnią dla tej cechy. Modyfikacja wprowadzona przez autora do metody dendrytów polega na tym, że

znormalizowane wartości wyrażano nie w jednostkach średniego odchylenia, lecz w procentowych odchyleniach od średniej arytmetycznej dla danej cechy. Przed obliczeniem przeciętnych różnic między poszczególnymi parami linii w obrębie odmian botanicznych pomnożono znormalizowane wartości odchylen przez współczynniki wartości taksonomicznej, podane dla poszczególnych cech w tab. 8, uwzględniając w ten sposób „wagę” poszcze-

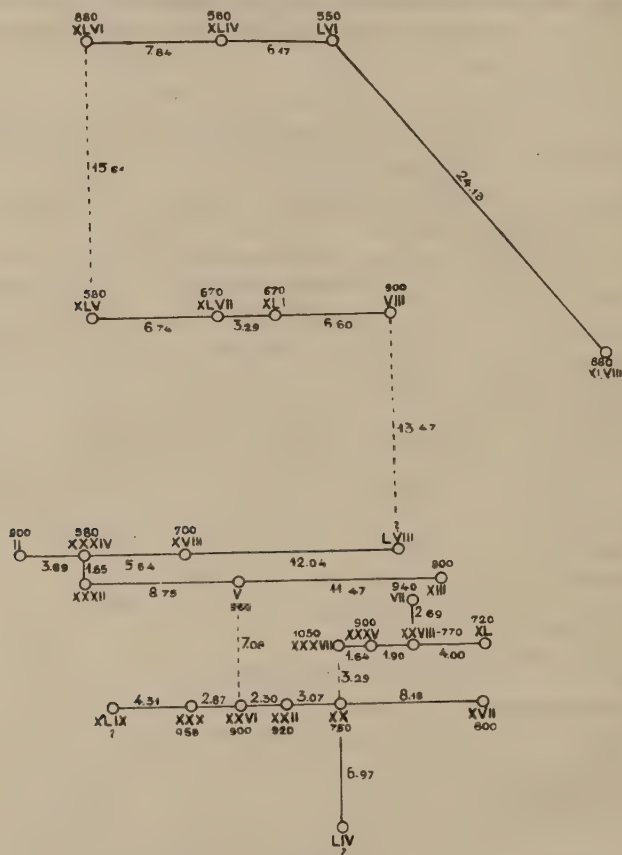
TABELA 7

Przeciętne współczynniki zmienności cech ilościowych w obrębie odmian botanicznych w latach zb. 1953 i 1956

Average coefficients of variability of quantitative characteristics between pure lines in botanical varieties — crop 1953 and 1956

Cecha Characteristic	Odmiana botaniczna Botanical variety			Przeciętny współczyn- nik zmienności Average coefficient of variability
	<i>v. erythro- spermum</i>	<i>v. ferrugineum</i>	<i>v. lutescens</i>	
Długość ząbka Length of tooth	62,8	36,0	—	49,4
Ciężar 1000 ziarn Wt. of 1000 kernels	21,8	12,0	13,7	15,8
Długość kłosa Length of spike	28,6	6,8	8,2	14,5
Długość słomy Length of straw	14,0	6,5	21,7	14,1
Ilość kłosków Number of spikelets	4,2	5,1	27,4	12,2
Ilość dni od kłoszenia do dojrzwania No. of days from earing to ripening	16,1	6,2	3,8	8,7
Zbiłość kłosa Density of the spike	11,6	4,4	4,6	6,9
Stosunek długości do sze- rokości ziarna Relation of length to width of grain	5,8	6,6	6,8	6,1
Długość ziarna Kernel length	6,4	6,1	4,7	5,7
Szerokość ziarna Kernel width	5,7	4,8	5,3	5,3
Ilość dni od siewu do kłoszenia No. of days from sowing to earing	8,0	3,1	1,9	4,3
Długość okresu wegetacji Length of the vegetation period	3,2	1,8	1,2	2,1

gólnych cech. W trakcie obliczeń okazało się, że na bezwzględną wielkość najmniejszej średniej odległości między liniami wpływa najsilniej długość ząbka. Pomimo, że wartość taksonomiczna tej cechy została określona na podstawie obiektywnych obliczeń statystycznych, wydaje się, że „waga” jej



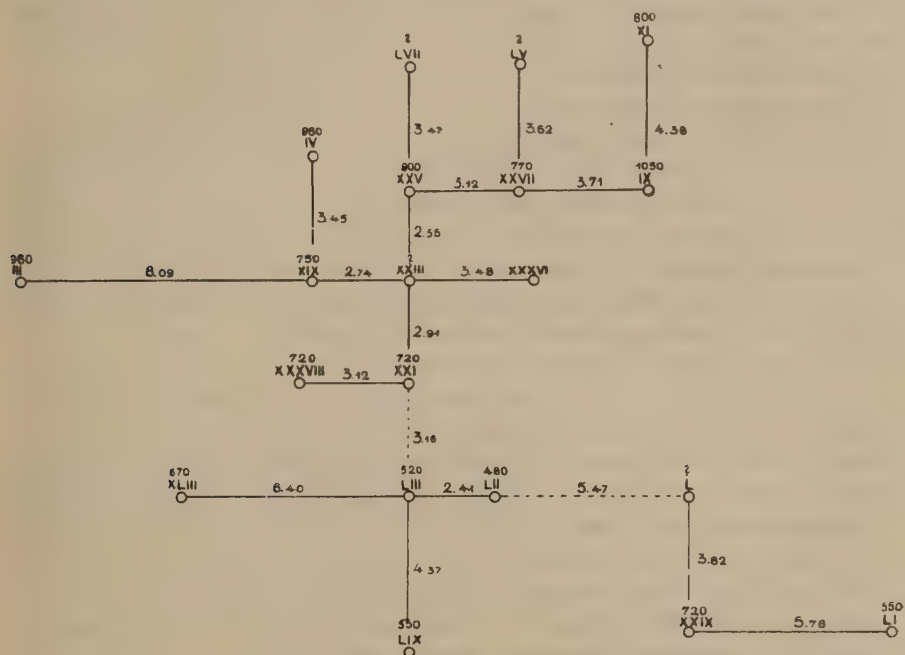
Ryc. 10. Najkrótszy dendryt linii var. *erythrospermum*
The shortest dendrite of lines of var. *erythrospermum*

wyszacowana jest za wysoko, tym bardziej że cecha ta posiada największą zmienność osobniczą spośród cech użytych do obliczenia najmniejszych odległości.

Na podstawie obliczonych przeciętnych różnic i wykreślonych dendrytów można łatwo stwierdzić podobieństwa i różnice między poszczególnymi liniami w obrębie odmian botanicznych.

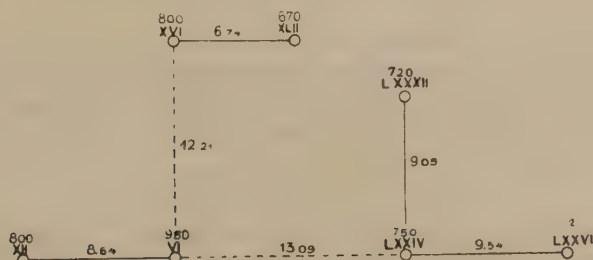
W dendrycie dla var. *erythrospermum* (ryc. 10) wyodrębniają się dwie podstawowe grupy form, z których pierwsza liczniejsza obejmuje linie mor-

fologicznie do siebie podobne, pochodzące z zasiewów położonych stosunkowo wysoko n.p.m. (Wysokość n.p.m., na jakiej zebrano daną linię, zaznaczono w dendrycie ponad symbolem linii, oznaczonym cyfrą rzymską). Druga, mniej liczna grupa, oddzielona linią przerywaną między P-VIII i P-LVIII, reprezentuje linie silniej między sobą zróżnicowane, pochodzące z zasiewów położonych na mniejszej wysokości n.p.m. Na podstawie tabeli odległości



Ryc. 11. Najkrótszy dendryt linii var. *lutescens*

The shortest dendrite of lines of var. *lutescens*



Ryc. 12. Najkrótszy dendryt linii var. *ferrugineum*

The shortest dendrite of lines of var. *ferrugineum*

Czekanowskiego oraz cech jakościowych podanych w tabeli 4 można stwierdzić duże podobieństwa między niektórymi liniami: P — XX i P — XXII, P — XXII i P — XXVI, P — XXXII i P — XXXIV, P — XXXV i P — XXXVII, P — XXVI i P — XXXI, P — XXXI i P — XLIX, P — XX i P — XXXVII, P — XLI i P — XLVII. Linie te w tabeli odległości dla cech ilościowych wykazują bardzo dużą zgodność w najmniejszych różnicach ze wszystkimi pozostałymi liniami oraz zgodność pod względem cech jakościowych, nie uwzględnionych przy wykreślaniu dendrytów. Być może, że przy porównaniu większej liczby cech niektóre pary okazałyby się dubletami.

Dendryt dla var. *lutescens* (ryc. 11) rozdziela się na połączenie linii P — LIII i P — XXI na dwie grupy, z których liczniejsza górna obejmuje linie pochodzące z zasiewów o wyższym wzniesieniu n.p.m., a druga, leżąca poniżej, linie o mniejszym zasięgu wysokościowym. W stosunku do podziału skonstruowanego na podstawie długości okresu do kłoszenia w 1956 r. i cech z nim skorelowanych — w dendrycie var. *lutescens* obserwuje się liczniejsze niezgodności w przydziale poszczególnych linii do obu grup niż to miało miejsce u var. *erythrospermum*. I tak np. w dendrycie w grupie II znalazła się linia P — XXIX, zaliczona uprzednio do grupy I, a w grupie I linie: P — III, P — IV i P — LV, zaliczone uprzednio do grupy II. U var. *lutescens* duże podobieństwo wykazują linie: P — XXXIII i P — XXXV, P — XXIX i P — L oraz P — LII i P — LIII. Zróżnicowanie linii u tej odmiany botanicznej jest na ogół znacznie większe niż u var. *erythrospermum* — zwłaszcza w grupie obejmującej linie, pochodzące z zasiewów o wyższym zasięgu wysokościowym.

Wszystkie linie var. *ferrugineum* pochodzą z zasiewów położonych wysoko n.p.m. U tej odmiany botanicznej brak jest linii podobnych, a możliwość wystąpienia dubletów należałoby zupełnie wykluczyć (ryc. 12).

ANALIZA ZMIENNOŚCI CECH IŁOŚCIOWYCH I ICH WARTOŚĆ TAKSONOMICZNA

W przeprowadzanej klasyfikacji i opisie badanego materiału zastosowano do odróżnienia linii w obrębie odmiany botanicznej kilkanaście cech. Bez względu na wartości cech ilościowych podane w tabl. 4 stanowią przeciętne ze średnich za lata 1953 i 1956. (O ile dla którejś z linii brakowało średniej za 1 rok nie podawano w tabeli bezwzględnej wartości przeciętnej danej cechy).

Cechy ilościowe są na ogół cechami zmiennymi. Wartości bezwzględne podane w tabeli 4 mają jednak pełną wartość porównawczą, gdyż zostały obliczone dla materiału wyprodukowanego w jednakowych warunkach wegetacji. Przy odróżnieniu linii w obrębie odmiany botanicznej powstało

zagadnienie, które z cech opracowanych mają największą wartość dla klasyfikacji badanego materiału.

Wartość taksonomiczna cech ilościowych oraz ich przydatność dla selekcji jest tym większa, im wymiar danej cechy wykazuje większe zróżnicowanie u różnych linii w obrębie tej samej odmiany botanicznej (varietas) oraz im mniejsze wahania wykazuje bezwzględna wartość cechy u tej samej linii zarówno w poszczególnych latach (zmienność fluktuacyjna), jak i w różnych latach reprodukcji (zmienność sezonowa).

Zmienność różnych linii w obrębie odmiany botanicznej scharakteryzowano w tab. 7 przy pomocy przeciętnych współczynników zmienności za dwa lata, oznaczanych w każdym roku z pomiarów wykonanych na głównym żdźble i kłosie u 20 normalnych roślin każdej linii. Wartość współczynników obrazujących zmienność danej cechy jest u różnych odmian botanicznych różna. Pomijając to, że 3 główne odmiany botaniczne mają różną liczbę frekwentów — należy stwierdzić, że największe zróżnicowanie linii u tych trzech odmian wykazuje var. *erythrosperrum*. W obrębie tej odmiany wykazują największą zmienność linie odnośnie do długości ząbka plewy, długości osadki kłosowej, ciężaru 1000 ziarn, liczby dni od kłoszenia do dojrzewania, długości słomy i zbitości kłosa. Pozostałe cechy mają wartość współczynników zmienności niższą od 10.

Linie var. *ferrugineum* różnią się najbardziej długością ząbka i ciężarem 1000 ziarn, podczas gdy pozostałe cechy wykazują małe zróżnicowanie. Natomiast linie var. *lutescens* wykazują największe zróżnicowanie pod względem liczby kłosek w kłosie, długości słomy i ciężaru 1000 ziarn, a pozostałe cechy są mało zróżnicowane w obrębie tej odmiany. Przeciętnie największe współczynniki zmienności dla wszystkich trzech odmian botanicznych mają: długość ząbka (u ostek), ciężar 1000 ziarn, długość kłosa, długość słomy i liczba kłosek w kłosie. Przeciętna wartość współczynników zmienności międzyliniowej V_1 dla zbitości kłosa, wymiarów ziarna i długości okresu wegetacji nie przekracza 10. Przy porównaniu obliczonych współczynników zmienności międzyliniowej z analogicznymi współczynnikami podanymi w opisie polskich odmian pszenic jarych (Barbacki, Lewicki, Mieczyski, Słaboński — 1937) można stwierdzić, że uszeregowanie cech pod względem ich zmienności jest podobne z tym, że odmiany miejscowe są bardziej zróżnicowane pod względem liczby kłosek w kłosie, natomiast wykazują mniejszą zmienność w stosunku długości do szerokości ziarna.

Zmienność osobniczą o charakterze fluktuacyjnym V_0 oznaczono w 1956 r. dla ośmiu cech u 4 linii var. *erythrosperrum*, 3 var. *ferrugineum* i u 3 var. *lutescens*. Dla każdej linii i cechy wykonano po 20 pomiarów. Wartości współczynników zmienności osobniczej dla poszczególnych cech — podane w tab. 8 nie przekraczają liczby 10, z wyjątkiem współczynnika dla liczby

TABELA 8

Przeciętne współczynniki cech ilościowych i ich wartość taksonomiczna

Average coefficients of variability of quantitative characteristics and their taxonomic value

Cecha Characteristic	Współczynniki zmienności Coefficients of variability			Wartość taksonomiczna cech Taxonomic value of characteristics
	osobniczej individual V_0	międzylinowej between lines V_l	sezonowej seasonal V_s	
Długość słomy Length of straw	5,80 (4,88)*	14,10 (12,28)	14,17 (46,01)	0,99
Długość kłosa Length of spike	9,61 (8,65)	14,50 (14,63)	6,88 (42,35)	2,11
Ilość kłosków w kłosie Number of spikelets per ear	6,37 (4,00)	12,20 (7,37)	5,84 (9,35)	2,09
Zbitość kłosa Density of the spike	7,00 (8,42)	6,90 (11,43)	8,17 (43,97)	0,84
Długość ząbka Length of tooth	23,59 (13,83)	49,40 (100,46)	19,60 (11,93)	2,52
Długość ziarna Length of kernel	4,40 (3,74)	5,70 (9,05)	4,17 (3,20)	1,36
Szerokość ziarna Width of kernel	5,79 (2,96)	5,30 (10,50)	10,10 (14,16)	0,52
Stosunek długości do szerokości ziarna Relation of length to width of kernel	— —	6,10 (13,68)	7,52 (11,76)	0,81
Ciężar 1000 ziarn Wt. of 1000 kernels	— —	15,80 (24,20)	15,21 (48,30)	1,04
Plon ziarna z 1 rośl. Crop of grain per plant	—	—	21,22	—
Ilość dni: od siewu do kłoszenia Number of days: sowing to earing	—	4,3	5,0	0,86

* Wartości podane w nawiasach wg: Barbackiego, Lewickiego, Miczyńskiego i Słabońskiego z monografii „Pszence polskie”.

Values in parenthesis according to: Barbacki, Lewicki, Miczyński and Słaboński from the monograph „Pszence polskie”.

kłosów w roślinie i długości ząbka. Przeciętne wartości V_0 dla 10 linii — z wyjątkiem współczynnika zmienności dla szerokości ziarna — są niższe od współczynników obliczonych za okres 3-letni przez Z. M a z u r k i e w i c z a (1927) dla czystej linii „Ostki Łopuskiej” w oparciu o wielokrotnie większą liczbę pomiarów (od 300 do powyżej 1000). Należałoby to wytłuma- czyć w ten sposób, że pomiary wykonywano zawsze na głównym źdźble i kłosie rośliny, co wpłynęło na zmniejszenie zmienności osobniczej. Współ- czynniki zmienności fluktuacyjnej obliczone dla badanego materiału różnią się także nieznacznie od wartości podanych przez D i e r k e s a z doświad- czeń przeprowadzonych w Instytucie w Halle w latach 1922 do 1930 (wg R o e m e r a — W i e n h u e s a: Getreidezüchtung w Handb. der Pflan- zenzüchtung). Należy stąd wyciągnąć wniosek, że przy oznaczaniu wartości bezwzględnych dla cech o niskiej wartości współczynnika zmienności osob- niczej wystarcza wykonanie 20 pomiarów dla obliczenia przeciętnej wartości cechy. Natomiast dla długości ząbka i komponentów plonu, które wykazują większą zmienność fluktuacyjną liczba pomiarów winna wynosić powyżej 30, a przy porównywaniu linii na podstawie wyników jednorocznych — przynajmniej 40 do 50. Bardzo istotną dla przybliżonego oznaczania plonu ziarna z pojedynków jest znaczna zmienność modyfikacyjna liczby źdźbeł kłosonośnych w roślinie oraz zmienność plonu ziarna z 1 kłosa. Zmienność liczby kłosów w roślinie w obrębie czystej linii wyraża się dla badanego materiału współczynnikiem $V=34,42$. Według D i e r k e s a (I s e n b e c k, R o s e n s t i e l: Die Züchtung des Weizens, 1950) u 13 zbadanych odmian pszenicy jarej mieścił się on w granicach od 6,72—8,57. Współczynnik zmien- ności dla plonu ziarna z jednego kłosa waha się wg D i e r k e s a w granicach od 16,3—17,69, natomiast wg F i l i p c z e n k i u czterech odmian pszenicy jarej w 1923 r. wahał się on w granicach 21,1—28,4, a w 1924 r. między 16,2 a 20,1.

Obok zmienności dziedzicznej, różnicującej poszczególne linie w obrębie odmian botanicznych, o wartości taksonomicznej cech decyduje zmienność sezonowa, występująca w różnych latach u tych samych linii pod wpływem zróżnicowania warunków zewnętrznych. Współczynniki zmienności sezono- wej — V_s — obliczone dla tych samych 10 linii co poprzednio za okres 4-letni zestawiono w tab. 8. Najmniejsze wahania średniego wymiaru cechy w róż- nych latach wykazuje: długość osadki, liczba kłosków, zbitość kłosa, długość i szerokość ziarna i ich stosunek oraz długość okresu od siewu do kłoszenia. Natomiast długość ząbka (u ostek) oraz cechy decydujące bezpośrednio o plonie ziarna, tj.: plon ziarna z 1 rośliny i ciężar 1000 ziarn, jak i długość słomy — wykazują w poszczególnych latach znaczne wahania bezwzględnej wartości. Obliczone dla poszczególnych linii współczynniki zmienności sezonowej są na ogół niższe od wartości podanych przez St. B a r b a c k i e g o i współautorów dla odmian pszenicy jarej uprawianych w Polsce. Należy

to wytłumaczyć w ten sposób, że w przypadku odmian miejscowych obliczono je dla czystych, genetycznie jednorodnych linii, podczas gdy u odmian hodowlanych, stanowiących zazwyczaj populacje, poszczególne linie wchodzące w skład tych odmian mogły w różnych latach różnie reagować na zmienne warunki wegetacji, co w rezultacie musiało wpłynąć na zwiększenie stopnia wahań średniego wymiaru cech w różnych latach.

W oparciu o oznaczone współczynniki zmienności międzyliniowej i sezonowej określono wartość taksonomiczną cech dla klasyfikacji czystych linii pszenicy jarej w badanym materiale. Wartość tę podaną w tabeli 8 wyrażono stosunkiem współczynników zmienności międzyliniowej do sezonowej, wychodząc z założenia, że dla klasyfikacji linii największą wartość mają te cechy, które dobrze różnicują linię w obrębie odmiany botanicznej, a przy tym w różnych latach wykazują w tym samym gospodarstwie małą zmienność sezonową. Współczynniki wartości taksonomicznej należałoby obliczyć oddzielnie dla poszczególnych odmian botanicznych, w obrębie których zarówno współczynniki zmienności sezonowej, jak i w jeszcze większym stopniu międzyliniowej — są różne. Ze względu na ograniczoną liczbę zbadanych linii dla poszczególnych odmian botanicznych wartość taksonomiczną cech oznaczono jako przeciętną dla wszystkich trzech odmian botanicznych.

W wyniku przeprowadzonej analizy zmienności za najbardziej wartościowe dla klasyfikacji czystych linii pszenicy jarej w obrębie badanego materiału należy uznać następujące cechy, ułożone w kierunku zmniejszającej się wartości taksonomicznej: długość ząbka (u ostek), długość kłosa, ilość kłosków w kłosie, długość ziarna, ciężar 1000 ziarn i długość słomy. Pozostałe cechy, tj.: ilość dni od siewu do kłoszenia, zbitość kłosa, stosunek długości do szerokości ziarna, szerokość ziarna i długość okresu wegetacji mają mniejszą wartość taksonomiczną, gdyż słabo różnicują linie w obrębie odmian botanicznych, a niezależnie od tego wykazują stosunkowo znaczną zmienność sezonową. Współczynniki wartości taksonomicznej, obliczone dla badanego materiału, nie pokrywają się w uszeregowaniu wartości z kolejnością podaną w monografii polskich odmian pszenic (B a r b a c k i i współautorzy 1937), u których stwierdzono znacznie wyższą zmienność sezonową oraz uwzględniono niezgodność pomiarów dla poszczególnych cech w różnych miejscowościach. Obliczone współczynniki wartości taksonomicznej mogą mieć zastosowanie w pracach hodowlanych prowadzonych na czystych liniach na jednej stacji hodowlanej.

WSTĘPNA OCENA WARTOŚCI ROLNICZEJ

Szczegółowa obserwacja linii w szkótkach i proste doświadczenia porównawcze miały na celu — obok uzyskania danych do opisu i klasyfikacji — dostarczenie informacji, które pozwoliłyby na ogólne zorientowanie się

w wartości rolniczej zebranych materiałów. Badania wstępne miały dostarczyć danych, na podstawie których można byłoby ustawić plan dalszych badań dla zmniejszonej liczby najlepszych linii, oparty na bardziej ścisłych metodach.

Uzyskane wyniki wstępne nie upoważniają do wyciągania ścisłych, a tym bardziej ostatecznych wniosków co do wartości rolniczej linii. Pozwalają one jednak zorientować się ogólnie w materiale i stanowią podstawę do wytypowania linii, którymi warto się bardziej szczegółowo zająć. Wyników uzyskanych w szkółkach nie można również bezkrytycznie przenosić do normalnych warunków uprawy polowej, a tym bardziej wykorzystywać ich dla całkowicie odmiennych warunków ekologicznych w górach.

O wartości rolniczej odmiany decyduje plon i jego jakość. Badania wstępne koncentrują się na zagadnieniu plonu i powiązaniu go z ważniejszymi cechami morfologicznymi i fizjologicznymi. Jakość będzie można określić dopiero po rozmnożeniu kilku najcenniejszych linii. Plenność zależy bezpośrednio od komponentów plonu (liczba źdźbeł płodnych na jednostce powierzchni, liczba ziarn w kłosie i ciężar ziarna) oraz od czynników wpływających pośrednio na plon (odporność na niekorzystne warunki środowiska, na choroby i szkodniki). W rejonie górskim właściwe komponenty plonu zdają się schodzić na plan drugi. Podobnie jak w całej południowej Polsce najważniejszym czynnikiem decydującym o plonie pszenicy jarej wydaje się być odporność na rdzę i niezmiarkę. Nasilenie ich występowania warunkowane jest w znacznym stopniu długością okresu wegetacji, któremu z tego względu poświęcono obok struktury plonu najwięcej uwagi.

Oznaczenia komponentów plonu zmodyfikowano we wstępnych badaniach szkółkowych w ten sposób, że zamiast zwarcia przyjęto krzewistość, a liczbę ziarn w kłosie i absolutny ciężar ziarna zastąpiono plonem ziarna z głównego kłosa. Zwarcie wyrażone liczbą źdźbeł kłosonośnych na jednostce powierzchni nie musi być wg H e u s e r a (1930—1935) równoznaczne ze zdolnością krzewienia. Jednakże w badaniach wstępnych, kiedy w zasiewach szkółkowych nie można określić zwarcia, siła krzewienia stanowi wskaźnik żywotności rośliny.

Wpływ poszczególnych komponentów plonu na jego wysokość może być u różnych linii różny. U jednych będzie decydować o plonie zwarcie, u innych zaś liczba ziarn w kłosie lub absolutny ciężar ziarna, decydujące o plonie ziarna z jednego kłosa. Wszystkie te czynniki mogą być w znacznym stopniu modyfikowane przez konkretne warunki zewnętrzne. Zastąpienie zwarcia przez liczbę kłosów w roślinie może być źródłem błędów, bo przy szerokiej rozstawie w szkółkach zawsze wychodzą najlepiej linie o dużej sile krzewienia. W normalnej uprawie polowej mogą one dać plon niższy, gdyż przy gęstym siewie może się nie ujawnić zwiększona zdolność krzewienia. Według H e u s e r a (1930—1935) w klimacie kontynentalnym o plo-

TABE

Porównanie cech plonu różnych linii w obrębie odmian botanicznych

Comparison of characteristics of the yield among botanical varieties

		Rok zb. 1956 — Crop 1956						
Nr kolekcji Collection No.		Liczba kłosów w roślinie No. of ears per plant	Plon ziarna z 1 kłosa Yield of grain per ear g-gms	Współczynnik plonu Coefficient of yield	Plon z 20 roślin — g Yield of 20 plants — gms			stosunek słomy do ziarna relation of straw to grain
					ogólny total	słoma straw	ziarno grain	
var. <i>lutescens</i> :								
P — III	7,2	1,10	7,92	354	221,4	122,6	1,81	
P — IV	6,7	1,01	6,13	276	193,4	82,6	2,31	
P — IX	5,0	1,03	5,15	184	115,2	68,8	1,67	
P — XI	6,2	0,81	5,02	197	132,8	64,2	2,07	
P — XIX	6,6	0,72	4,75	259	179,1	79,9	2,24	
P — XXI	6,2	0,94	5,83	235	150,2	84,8	1,77	
P — XXIII	7,2	0,97	6,98	234	143,8	80,2	1,79	
P — XXV	6,0	0,90	5,40	221	152,6	68,4	2,23	
P — XXVII	7,3	0,73	5,33	213	160,0	53,0	3,02	
P — XXIX	4,8	1,34	6,43	190	109,4	80,6	1,36	
P — XXXVI	6,3	0,97	6,08	238	156,3	81,7	1,91	
P — XXXVIII	8,1	1,03	8,34	289	176,0	113,0	1,56	
P — XLIII	6,2	1,33	8,25	365	246,8	118,2	2,09	
P — L	5,2	1,24	6,45	233	135,0	98,0	1,37	
P — LI	3,4	1,36	4,62	291	226,6	64,4	3,52	
P — LII	4,5	0,91	4,09	182	117,8	64,2	1,83	
P — LIII	4,3	0,97	4,17	163	105,2	57,8	1,82	
P — LV	5,0	0,98	4,90	216	141,6	74,4	1,90	
P — LVII	7,1	0,88	6,25	300	203,8	96,2	2,11	
P — LIX	6,6	0,94	6,20	253	167,6	85,4	1,96	
P — LXXIX	4,9	1,06	5,19	169	99,2	69,8	1,42	
P — LXXXI	5,4	0,97	5,24	245	159,8	85,2	1,87	
var. <i>millurum</i> :								
P XXXIX	8,1	0,95	7,60	273	182,0	90,8	2,01	
P — LXXXIII	7,0	1,23	5,78	207	130,0	77,0	1,86	
var. <i>ferrugineum</i> :								
P — VI	6,8	1,15	7,82	271	176,0	95,0	1,85	
P — XII	4,1	1,00	4,10	133	79,3	53,7	1,48	
P — XVI	5,8	1,07	6,21	217	135,1	81,9	1,65	
P — XLII	5,2	1,19	6,19	223	132,0	91,0	1,45	
P — LXXXII	—	1,02	5,81	191	116,8	74,2	1,57	

LA 9

oraz plonu ziarna i słomy z wstępnych doświadczeń porównawczych

and yields of grain and straw obtained of initial comparative trials

Rok zb. Crop 1953	Rok zb. 1957 — Crop 1957					
Średni plon ziarna z polet- ka — kg Av. yield of grain of 2 m ² kgs	Średni plon w kg z poletka (5 powt.) w r. 1957 Average yield of plot (of 5 repli- cations) for 1957 in kgs			Stosunek sło- my do ziarna Relation of straw to grain	Ciężar hl Wt. of hectoli- ter	Odporność na wyleganie Resistance to lodging
	ogólny total	słoma straw	ziarno grain			
0,306	1,451	0,967	0,484	2,00	71,2	2—3
0,302	—	—	—	—	—	2—3
0,328	—	—	—	—	—	2—3
0,300	—	—	—	—	—	3
0,317	—	—	—	—	—	1—2
0,331	—	—	—	—	—	1—2
0,318	—	—	—	—	—	3
0,298	—	—	—	—	—	1—2
0,300	—	—	—	—	—	2—3
0,477	1,490	1,003	0,487	2,06	76,4	2—3
0,278	—	—	—	—	—	2—3
0,285	—	—	—	—	—	2—3
0,370	1,513	0,975	0,538	1,81	75,5	0—1
0,467	1,424	0,944	0,430	1,97	76,4	0—1
0,297	—	—	—	—	—	0—1
0,339	—	—	—	—	—	2—3
0,253	—	—	—	—	—	2—3
0,245	1,556	1,057	0,499	2,12	66,9	3
0,274	—	—	—	—	—	2—3
0,242	—	—	—	—	—	2
—	—	—	—	—	—	2
—	—	—	—	—	—	2—3
0,311	1,456	1,019	0,437	2,33	71,2	3—4
—	—	—	—	—	—	1—2
0,336	1,412	0,997	0,415	2,40	72,9	3—4
0,356	—	—	—	—	—	2
0,356	1,504	1,019	0,485	2,10	78,6	3
0,320	1,521	1,035	0,486	2,13	75,7	3
—	—	—	—	—	—	2

TABLE

Rok zb. 1956 — Crop 1956							
Nr kolekcji Collection No.	Liczba kłosów w roślinie No of ears per plant	Plon ziarna z 1 kłosa Yield of grain per ear g-gms	Współczynnik plonu Coefficient of yield	Plon z 20 roślin — g Yield of 20 plants — gms			
				ogólny total	słoma straw	ziarno grain	Stosunek słomy do ziarna Relation of straw to grain
var. <i>erythrospermum</i> :							
P — II	7,0	1,30	9,10	434	304,0	130,0	2,34
P — V	6,8	0,93	7,03	339	237,5	101,5	2,34
P — VII	5,2	1,11	5,77	186	113,2	72,8	1,55
P — VIII	5,0	1,58	7,90	258	170,9	87,1	1,96
P — X	5,3	1,40	7,42	295	215,0	80,0	2,69
P — XIII	6,4	1,07	6,82	252	156,2	95,8	1,63
P — XVII	5,5	1,18	6,49	240	148,6	91,4	1,62
P — XVIII	6,3	1,21	7,62	342	232,4	109,6	2,12
P — XX	4,5	1,00	4,50	130	81,0	49,0	1,65
P — XXII	4,4	0,84	3,70	118	73,6	34,4	2,14
P — XXVI	5,2	1,09	5,67	182	123,2	58,8	2,09
P — XXVIII	5,8	1,14	6,61	204	118,6	85,4	1,39
P — XXXI	5,7	0,99	5,64	183	123,2	59,8	2,06
P — XXXII	6,6	1,28	8,45	348	237,4	110,6	2,14
P — XXXIV	5,9	1,25	7,38	295	198,6	96,4	2,06
P — XXXV	5,7	1,09	6,21	192	108,6	83,4	1,30
P — XXXVII	4,5	1,13	5,09	154	82,0	72,0	1,14
P — XL	7,0	—	—	268	172,2	95,8	1,80
P — XLI	5,9	1,41	8,32	337	236,4	100,6	2,35
P — XLIV	5,1	1,39	7,09	306	219,2	86,8	2,52
P — XLV	3,7	1,53	5,66	230	167,2	62,8	2,66
P — XLVI	4,3	1,70	7,31	320	239,0	81,0	2,95
P — XLVII	3,1	1,46	4,53	231	173,4	57,6	3,01
P — XLVIII	5,6	1,20	6,72	319	215,0	104,4	2,06
P — XLIX	4,5	1,09	4,91	193	118,6	74,4	1,60
P — LIV	4,5	1,11	5,00	213	129,2	83,8	1,54
P — LVI	4,5	1,29	5,81	287	228,2	58,8	3,88
P — LVIII	4,7	1,05	4,94	229	138,0	91,0	1,51
P — LXXXVIII	4,8	1,87	8,98	301	219,2	81,80	2,68
P — LXXX	4,9	1,06	5,19	169	99,2	69,8	1,42
Ostka Kleszczewska							
Ostka Chłopieka							
Błąd średni różnicy — The standard error of the difference							
Przedział ufności dla P = 0,95 — The confidence interval for P = 0.95							

LA 9 c.d.

Rok zb. Crop 1953	Rok zb. 1957 — Crop 1957					
	Średni plon w kg z poletka (5 powt.) w r. 1957 Average yield of plot (of 5 repli- cations) for 1957 in kgs			Stosunek sło- my do ziarna Relation of straw to grain	Ciężar hl Wt. of hectoli- ter	Odporność na wyleganie Resistance to lodging
	ogólny total	słoma straw	ziarno grain			
0,308	1,674	1,159	0,515	2,25	76,4	1—2
0,336	—	—	—	—	—	1—2
0,277	—	—	—	—	—	2
0,376	1,539	1,070	0,469	2,28	76,8	3
0,384	1,508	1,054	0,454	2,32	76,8	3—2
0,356	—	—	—	—	—	2—3
0,365	—	—	—	—	—	2—3
0,385	1,653	1,118	0,535	2,09	77,3	0—1
0,276	—	—	—	—	—	2
0,331	—	—	—	—	—	2
0,277	—	—	—	—	—	3
0,280	—	—	—	—	—	2—3
0,305	—	—	—	—	—	2—3
0,466	1,491	1,009	0,482	2,09	77,0	1—2
0,489	—	—	—	—	—	1—2
0,336	1,316	0,913	0,403	2,26	69,0	2—3
0,304	—	—	—	—	—	1—2
—	—	—	—	—	—	1—2
0,290	1,573	1,113	0,460	2,42	76,4	3
0,445	1,515	1,072	0,443	2,42	75,0	3
0,335	—	—	—	—	—	1—2
0,388	1,500	1,066	0,434	2,45	76,1	2
0,375	1,495	1,029	0,466	2,21	77,9	2
0,403	—	—	—	—	—	2—3
0,351	—	—	—	—	—	1—2
0,269	—	—	—	—	—	2—3
0,289	—	—	—	—	—	1—2
0,245	—	—	—	—	—	1—2
—	1,526	1,077	0,449	2,40	77,5	1—2
—	—	—	—	—	—	1—2
0,358	1,347	0,919 0,0403 0,111	0,428 0,03064 0,060	2,14	73,4	1—2

nie decyduje w większym stopniu zwarcie niż plon ziarna z jednego kłosa. Odwrotnie jest w klimacie oceanicznym. W niniejszych badaniach linie odmian miejscowych odznaczają się na ogół silnym krzewieniem i stosunkowo niskim plonem ziarna z jednego kłosa, podczas gdy odmiany hodowlane zawdzięczają zazwyczaj swój wysoki plon wysokiemu plonowi ziarna z jednego kłosa przy umiarkowanym zwarcu.

Plenność linii określono na podstawie plonu ziarna z 20 normalnych roślin. Dla każdej linii obliczono współczynnik plonu, będący iloczynem z liczby kłosów w roślinie i plonu ziarna z głównego kłosa na podstawie wartości uzyskanych w 1956 r. Uprzednio w 1953 r. oznaczono dla wszystkich linii plon ziarna z poletka o powierzchni 2 m². Na podstawie wyników z 1953 r. i 1956 r. wybrano 20 najplenniejszych linii, z którymi w 1957 r. przeprowadzono mikrodoswiadczenie na poletkach o powierzchni 2 m² w 6 powtórzeniach (tab. 9). Siła krzewienia zależy od odmiany, rozstawy, zawartości składników pokarmowych w glebie, uprawek posiewnych i przebiegu zjawisk klimatycznych w okresie wegetacji (J. P e r c i v a l 1921). U odmian prymitywnych krzewienie jest zawsze silniejsze niż u odmian selekcyjonowanych, u których obecnie uważa się za najlepszą średnią krzewistość. Zapewnia ona zarówno większą odporność na wyleganie, jak i uzyskanie grubego i wyrównanego ziarna. W górskich warunkach bardziej pożądane jest silniejsze krzewienie, które w warunkach krótkiego okresu wegetacji i małej żyzności gleby umożliwia uzyskanie dobrego zwarcia. W badanym materiale miejscowych odmian pszenic jarych przeważają linie o średniej (4—6) i wysokiej liczbie kłosów (powyżej 6) w roślinie. W związku z tym, że w dalszym ciągu siłę krzewienia będziemy traktować jako jeden z komponentów plonu i wiązać ją z niektórymi cechami morfologicznymi, ważnymi z punktu widzenia selekcji, będziemy ją wyrażać liczbą kłosów w roślinie z pominięciem niedogonów.

W obrębie zbadanego materiału nieliczne linie o czerwonym kłosie krzewią się silniej od białokłosych. Białokłose ostki i gółki traktowane oddzielnie, nie wykazują różnic w średniej liczbie kłosów w roślinie. Natomiast poszczególne linie w obrębie odmian botanicznych wykazują szeroką skalę zmienności pod względem tej cechy (3,0—7,5). Różnice w przeciętnej liczbie kłosów między odmianami botanicznymi i skalą zmienności w ich obrębie przedstawia tab. 10.

Miedzy średnią liczbą kłosów w roślinie a wysokością n.p.m., z jakiej pochodzi dana linia, zachodzi dodatnia współzależność. Osłabiają ją liczne łamacze korelacji, wykazujące zarówno przy wysokim położeniu zasiewów niską liczbę kłosów w roślinie, jak i przy małym wzniesieniu n.p.m. wysoką liczbę płodnych kłosów. Jest to zgodne ze stwierdzoną uprzednio zależnością między liczbą kłosów w roślinie a długością okresu do kłoszenia i zachowaniem się siły krzewienia w obu wydzielonych grupach. Liczba kłosów w ro-

TABELA 10

Liczba kłosów w roślinie w obrębie czystych linii w 1956 r.

Number of ears per plant in pure lines for 1956

Odmiana bot. Bot. variety	Liczba linii Number of samples	Średnia liczba kłosów w roślinie Average number of ears per plant												Średnia dla odmiany bot. Average of bot. variety
		3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	
var. <i>erythrospermum</i>	30	1	1	2	8	5	7	—	2	2	—	—	—	5,28
var. <i>ferrugineum</i>	4	—	—	1	—	1	1	2	1	—	—	—	—	5,47
var. <i>lutescens</i>	21	1	—	1	3	4	—	—	3	4	—	—	—	5,28
var. <i>millurum</i>	2	—	—	—	—	—	—	5	—	1	—	1	—	7,55

ślinie pozostaje w dodatniej współzależności z plonem ziarna oznaczonym dla 20 roślin w 1956 r., natomiast jej współzależność z ciężarem 1000 ziarna ma charakter ujemny (tab. 12). Ta druga współzależność jest osłabiana przez liczne łamacze korelacji, które przy niskiej liczbie kłosów mają niską wagę 1000 ziarna (formy prymitywne ze znacznych wysokości n.p.m.) oraz takie, które przy średniej liczbie kłosów w roślinie mają stosunkowo wysoki absolutny ciężar ziarna.

Pełna siła krzewienia, obejmująca źdźbła płodne i płone, jest przy siewie punktowym wysoka i wynosi przeciętnie dla wszystkich linii 7,5. Wykazuje ona dla całego materiału dodatnią i wysoką współzależność z plonem słomy (tab. 12). Prymitywne i wcześniejsze formy, pochodzące z zasiewów położonych wyżej n.p.m., krzewią się przeciętnie silniej niż linie z niżej położonych zasiewów, u których siła krzewienia — w przeciwieństwie do poprzednich — maleje wraz ze zmniejszaniem się wysokości zasiewu n.p.m. i wydłużaniem się okresu wegetacji.

Jako drugi komponent plonu przyjęto w niniejszych badaniach plon ziarna z głównego kłosa. Zróżnicowanie linii w obrębie odmian botanicznych pod względem liczby kłosów w kłosie jest nieznaczne, o czym świadczą niskie współczynniki zmienności wewnątrz odmian botanicznych (var. *erythrospermum* — $V = 4,2$, var. *lutescens* — $V = 4,8$, var. *ferrugineum* — $V = 5,1$). Nieznaczne zróżnicowanie wykazuje również u różnych linii liczba ziaren w kłosku. Natomiast różnią się one silnie w obrębie odmiany botanicznej absolutnym ciężarem ziarna, który w znacznej mierze będzie decydował o plonie ziarna z jednego kłosa i obok liczby kłosów w roślinie będzie wywierał znaczny wpływ na plon ziarna w danej linii.

Ciężar 1000 ziarna u miejscowych form pszenicy jarej jest niski. Wg St. L e w i c k i e g o (1933) wynosił on dla 19 selekcyjonowanych odmian pszenicy jarej za trzylecie 1929 do 1931 — 41,6 g, podczas gdy przeciętna dla form miejscowych za lata 1953 i 1956 wyraża się cyfrą 35,3 g.

TABELA 11

Ciężar 1000 ziarn u odmian botanicznych
Weight of 1000 kernels in botanical varieties

Odmiana botaniczna Bot. variety	Ciężar 1000 ziarn g — gms Wt of 1000 kernels	Skala zmienności Range of fluctuations	Średnia dla odmiany bot. Mean for bot. variety
var. <i>erythrospermum</i>	39,1	28,0—53,3	38,7
var. <i>ferrugineum</i>	36,7	28,9—41,4	
var. <i>lutescens</i>	32,9	28,9—43,9	33,4
var. <i>milturum</i>	39,1	34,4—43,9	

Z porównania średnich arytmetycznych ważonych wynika, że ciężar 1000 ziarn jest znacznie wyższy u ostek niż u gólek, przy czym w obrębie ostek jest wyższy u var. *erythrospermum*, a w obrębie gólek u var. *milturum*. W badaniach St. L e w i c k i e g o (1933) różnica między ostkami i gólkami wynosiła 4,17 g, a u form miejscowych wyraża się ona cyfrą 5,27 g również na korzyść ostek. Poszczególne linie w obrębie odmian botanicznych są dość znacznie zróżnicowane pod względem absolutnego ciężaru ziarna. Ilustruje to zarówno skala zmienności w tabeli 11, jak i wartość współczynników zmienności, które wynoszą dla var. *erythrospermum* $V = 21,8$, var. *lutescens* — $V = 13,7$ i var. *ferrugineum* — $V = 12,0$.

Miedzy wysokością zasiewu n.p.m., z której pochodzi próbka, a ciężarem 1000 ziarn zachodzi ujemna współzależność (tab. 12), osłabiana w tablicy korelacji dla całego materiału licznymi łamaczami korelacji. Ogólna tendencja jest tego rodzaju, że w wysoko położonych zasiewach dominują formy o niższym, a w niższych położeniach — o wyższym ciężarze 1000 ziarn. Graniczną linię stanowi pas na wysokości 700 do 750 m n.p.m. Współzależność między wysokością zasiewów a absolutnym ciężarem ziarna występuje znacznie wyraźniej przy uwzględnieniu podziału na dwie grupy. W grupie form bardziej prymitywnych o średnim zasięgu 808 m n.p.m. ciężar 1000 ziarn wynosi przeciętnie 33,72 g, a w grupie drugiej o średnim zasięgu 681 m n.p.m. — 41,94 g.

Znacznie wyraźniejsza jest dodatnia współzależność między absolutnym ciężarem ziarna a długością okresu wegetacji (tab. 12). Ciężar 1000 ziarn u poszczególnych linii wzrasta wraz z długością okresu wegetacji, niemniej jednak i w tym przypadku występują łamacze korelacji, tj. linie, które przy krótkim i średnio długim okresie wegetacji mają wysoki ciężar 1000 ziarn. Połączenie tych cech jest bardzo cenne dla hodowli plennych odmian o krótkim okresie wegetacji. Korelacja między absolutnym ciężarem ziarna, a długością okresu wegetacji występuje szczególnie wyraźnie u var. *erythrospermum*. Przy podzieleniu okresu wegetacji na dwa etapy, tj. okres

TABELA 12

Współczynniki korelacji między różnymi cechami u odmian miejscowych pszenicy jarej
Coefficients of correlation between different characteristics of local spring wheat varieties

Cechy skorelowane Characters correlated	Współczynniki korelacji Coefficients of correlation $r \pm s_r$	Liczba st. sw. Degrees of freedom
Wysokość zasiewu n.p.m. a: Altitude above sea level and:		
Liczba dni do kłoszenia Number of days to earing	$-0,444 \pm 0,121^*$	42
Liczba kłosów w roślinie Number of ears per plant	$+0,248 \pm 0,132$	48
Ciężar 1000 ziarn Wt. of 1000 kernels	$-0,188 \pm 0,115$	48
Liczba kłosów w roślinie a: Number of ears per plant and:		
Liczba dni do kłoszenia w gr. I Number of days to earing in gr. I	$+0,535 \pm 0,130^*$	28
Liczba dni do kłoszenia w gr. II Number of days to earing in gr. II	$-0,563 \pm 0,132^*$	25
Plon ziarna z 1 rośliny Yield of grain per plant	$+0,513 \pm 0,097^*$	56
Ciężar 1000 ziarn Wt. of 1000 kernels	$-0,310 \pm 0,123^*$	57
Ciężar 1000 ziarn a: Wt of 1000 kernels and:		
Długość okresu wegetacji Length of vegetation period	$+0,527 \pm 0,091^*$	61
Liczba dni do kłoszenia Number of days to earing	$+0,453 \pm 0,100^*$	61
Plon ziarna z głównego kłosa Yield of grain of I-st spike	$+0,806 \pm 0,045^*$	61
Plon ziarna z 20 roślin w 1956 r. Yield of grain of 20 plants	$+0,211 \pm 0,125$	50
Współczynnik plonu a: Coefficient of the yield and:		
Plon ziarna z 1 rośliny w 1956 r. Yield of grain per plant for 1956	$+0,790 \pm 0,052^*$	56
Plon ziarna z poletka w 1953 r. Yield of grain per plot	$+0,352 \pm 0,121^*$	50
Krzewienie a: Tillering and:		
Plon słomy Yield of straw	$+0,652 \pm 0,075^*$	56

* Istotność wartości „r” przy $P = 0,01$ oznaczona wg tablicy G. W. Snedecora: Significant values of „r” z „Correlation and machine calculation”. The significance of a correlation coefficient „r” for $P = 0,01$, determined by reference to table of G.W. Snedecor: „Significant values of „r” from „Correlation and machine calculation”.

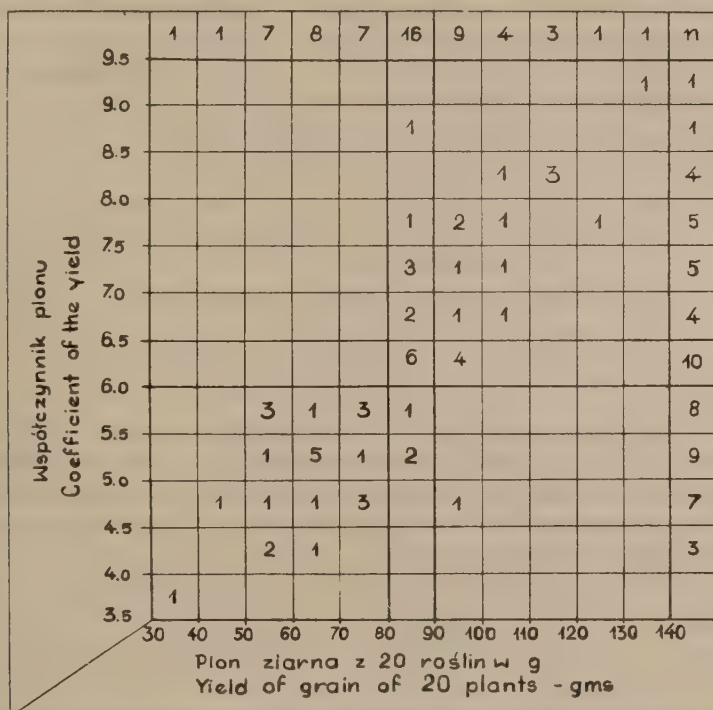
od siewu do kłoszenia i od kłoszenia do dojrzenia okazało się, że współzależność absolutnego ciężaru ziarna z liczbą dni dla pierwszego okresu jest dodatnia i zupełnie wyraźna (tab. 12), natomiast współzależność z liczbą dni dla drugiego okresu jest bardzo nieznaczna. Być może, że ta ostatnia wystąpiłaby znacznie silniej w warunkach górskich, gdzie forma wymagająca do dojrzenia dłuższego okresu czasu — przy krótkim okresie dojrzewania w górach — może mieć za mało czasu na całkowite odprowadzenie do ziarna asymilatów nagromadzonych w pierwszym okresie. Przyczyną silniejszej korelacji między długością okresu wegetacji a ciężarem 1000 ziarn u var. *erythrospermum*, w stosunku do var. *lutescens*, jest niewątpliwie większa zmienność w ciężarze absolutnym i długości okresu wegetacji u var. *erythrospermum*. Może tu jednak odgrywać również rolę funkcja ości, które pełniąc rolę organu transpirującego i asymilującego i zatrzymując najdłużej zieloną barwę w obrębie rośliny — przedłużają proces asymilacji i gromadzenia węglowodanów.

Współczynnik plonu, stanowiący iloczyn z liczby kłosów w roślinie i wagi ziarna z jednego kłosa wykazał w 1956 r. wysoką współzależność dodatnią z plonem ziarna z jednej rośliny (ryc. 13, tab. 12). Między liczbą kłosów w roślinie a plonem ziarna stwierdzono dodatnią i istotną współzależność.

Ciężar 1000 ziarn pozostaje w ścisłej współzależności dodatniej z plonem ziarna z głównego kłosa, natomiast bardzo słabo koreluje z plonem ziarna z jednej rośliny (tab. 12), co wynika stąd, że absolutny ciężar ziarna jest w ujemnej korelacji z liczbą kłosów w roślinie, która wykazuje dodatnią współzależność z plonem ziarna.

Wartość współczynnika plonu obliczonego jednorazowo — jako wskaźnika plenności poszczególnych linii, będzie zależeć od tego, czy będzie on wykazywał dodatnią współzależność z plonem również i w następnych latach, kiedy zarówno liczba kłosów w roślinie, jak i plon ziarna z głównego kłosa będą podlegać zmienności sezonowej. Rolę swą będzie on dobrze spełniał wówczas, jeżeli w następnych latach utrzyma się jego dodatnia współzależność z plonem i o ile poszczególne linie zatrzymają w przybliżeniu swoje poprzednie miejsca w rozrzucie na tablicy korelacji. Obydwa komponenty współczynnika plonu wykazują zmienność sezonową. Zmienność plonu ziarna z głównego kłosa dla 10 linii za okres 5 lat wyraża się współczynnikiem $V = 21,22$. Składa się na nią zmienność liczby ziarn w kłosie, którą oszacowano w przybliżeniu według zmienności liczby kłosek ($V = 5,84$) i zmienność ciężaru 1000 ziarn ($V = 15,21$). Korelacja między współczynnikiem plonu obliczonym w 1956 r. a plonem ziarna 52 linii, uzyskanym w doświadczeniu w 1953 r. wyraża się współczynnikiem $r = +0,352 \pm 0,121$. Rozrzut tych samych linii w tablicach korelacji dla plonu z 1953 i 1956 r. nie jest identyczny lecz, bardzo podobny. Współzależność lic-

bowej wartości klas dla osi plonu, w których ulokowały się te same linie w tablicach korelacji w obydwóch latach zbioru wyraża się współczynnikiem $r = + 0,286 \pm 0,137$. Można stąd wyciągnąć wniosek, że jednorazowo oznaczony współczynnik plonu, przy bardzo licznym i zróżnicowanym materiale, może być zastosowany do wstępnego oznaczenia plenności w odniesieniu do zdecydowanych plus — wariantów. Założenie to potwierdzają



Ryc. 13. Korelacja między współczynnikiem plonu a plonem ziarna z 20 roślin w 1956 r.
Correlation between coefficient of yield and yield of grain of 20 plants — crop 1956.

również wyniki małego doświadczenia przeprowadzonego z 20 liniami w 1957 r. Faktyczną wartość współczynnika plonu można będzie stwierdzić z większym prawdopodobieństwem przez skorelowanie go z wynikami średnich i dużych doświadczeń porównawczych.

W doświadczeniu wykonanym na małych poletkach ($2m^2$) w 1953 r. na ogólną liczbę 52 porównywanych linii — 13 linii dało wyższy plon ziarna od odmiany wzorcowej „Ostka Kleszczewska”. W drugim małym doświadczeniu, przeprowadzonym w szkółkach z 20 najlepszymi liniami na poletkach o powierzchni $2m^2$ — 19 linii dało plony ziarna wyższe od wzorco-

wej odmiany „Ostka Chłopska”, przy czym różnica w plonie ziarna przekracza u 5 linii wartość przedziału ufności, wynoszącego 0,060 kg z poletka przy $P = 0,05$. W tym samym doświadczeniu 10 linii dało wyższy plon słomy od „Ostki Chłopskiej”, przy przedziale ufności równym 0,111 kg ($P = 0,05$). W doświadczeniu tym porównywano linie o wysokiej i średniej sile krzewienia, która w warunkach szkółkowych mogła się w pełni ujawnić. Dalsze doświadczenia prowadzone przy zastosowaniu siewu rzędowego wykazały, czy wszystkie linie utrzymają swą większą plenność w stosunku do odmiany wzorcowej.

Ciężar hl oznaczono jednorazowo dla 20 linii na ziarnie uzyskanym z doświadczenia w 1957 r. U wszystkich odmian botanicznych jest on wyraźnie niższy od przeciętnej (77,56 kg), podanej przez S t. L e w i c k i e g o (1933) dla odmian pszenicy jarej plonu 1931 r. Dla poszczególnych odmian botanicznych ciężar hl wynosił średnio:

var. <i>erythrospermum</i>	75,99 kg	(n = 11)
„ <i>ferrugineum</i>	75,66	„ (n = 4)
„ <i>milturum</i>	71,20	„ (n = 1)
„ <i>lutescens</i>	73,25	„ (n = 5).

Trzeba jednak przy tym zaznaczyć, że odmiana wzorcowa „Ostka Chłopska” miała również znacznie niższy ciężar hl (73,40 kg) zarówno od miejscowych ostek, jak i od przeciętnej dla tej odmiany (76,6 kg) podanej przez L e w i c k i e g o. Jednorazowe oznaczenie ciężaru hl u odmian miejscowych ma znaczenie wyłącznie orientacyjne, gdyż cecha ta zależy w znacznym stopniu od przebiegu warunków atmosferycznych w czasie wegetacji (I s e n b e c k, R o s e n s t i e l 1950).

W latach 1951, 1952, 1956 i 1957 notowano w czasie wegetacji stopień porażenia linii przez rdzę brunatną, mączniaka i niezmiarękę. W związku z tym, że obserwacje polowe mają tylko wartość orientacyjną — nie zamieszczono ich w opisach odmian. Ogólnie należy jednak stwierdzić, że szereg linii wykazuje znaczną odporność polową na rdzę, mączniaka i niezmiarękę, co należy przypisać ich wczesności. Szczegółowe badania nad odpornością poszczególnych linii na śnieć i głownię, prowadzone przez J. H e i n r i c h ó w n ę przy zastosowaniu sztucznego zakażenia wykazały, że prawie wszystkie linie są w większym lub mniejszym stopniu wrażliwe na śnieć, natomiast znaczna większość linii wykazuje odporność na głownię pyłkową. W czasie zbierania próbek w terenie stwierdzono, że niektóre zasiewy były porażone śniecią często powyżej 50%, natomiast głownię spotykano sporadycznie.

W latach 1953, 1956 i 1957 notowano w zasiewach szkółkowych i w małych doświadczeniach odporność na wyleganie. W opisie odmian określono

ją wg skali 0—4, przy czym 0 oznacza brak wylegnięcia, a 4 silne wyleganie. W obrębie var. *erythrospermum* i var. *lutescens* występują linie wykazujące znaczną odporność na wyleganie.

WNIOSKI

Różnorodność form, występujących w zasiewach pszenicy jarej w obydwóch zbadanych powiatach sprawia, że miejscowe odmiany są bardzo plastyczne i wierne w plonowaniu. Dzięki temu utrzymują się one w uprawie często na całkowicie dla pszenicy nieodpowiednich stanowiskach i konkurują skutecznie z odmianami selekcyjonowanymi, które wyhodowane w skrajnie odmiennych i łagodniejszych warunkach, nie wytrzymują surowych warunków ekologicznych w górach. Świadczą o tym liczne — i zawsze kończące się niepowodzeniem — próby wprowadzenia do uprawy w rejonie Karpat odmian szlachetnych zarówno hodowli krajowej, jak i odmian czeskich i niemieckich.

Miejscowe odmiany pszenicy jarej uprawia się w bardzo różnorodnych warunkach ekologicznych, często w pobliżu górnej granicy uprawy roli, gdzie zawodzi już żyto i pszenica ozima, na płytkich, zimnych i nieurodzajnych glebach, w terenach o krótkim okresie wegetacji i surowych warunkach klimatycznych. Stanowią one zazwyczaj populacje biotypów, zróżnicowanych zarówno pod względem morfologicznym i fizjologicznym, jak i pod względem cech gospodarczo ważnych. Wyosobnione z nich czyste linie są biotypami o średnio długiej słomie i średnio długim kłosie. Są to formy wczesne lub średnio wczesne, w wielu przypadkach dostatecznie odporne na wyleganie, choroby grzybowe i niezmiarękę. Wśród zbadanego materiału znaczna większość linii wykazuje wysoką siłę krzewienia, często wysoki ciężar absolutny ziarna przy krótkim okresie wegetacji, co jest szczególnie cennym połączeniem cech ze względów hodowlanych.

Wstępne badania szkółkowe nad wartością rolniczą przeprowadzone w okolicy Krakowa zdają się wskazywać na to, że niektóre linie przewyższające plonem odmiany zrejonizowane można wziąć do bezpośredniej hodowli, inne zaś — bardziej prymitywne, ale zawierające cechy gospodarczo ważne — mogą z powodzeniem znaleźć zastosowanie w hodowli z krzyżówek na wczesność, odporność na wyleganie oraz choroby i szkodniki. Inne zaś formy można wykorzystać w hodowli kombinacyjnej ze względu na wysoką zdolność krzewienia i wysoki absolutny ciężar ziarna. Ostateczną wycenę wartości rolniczej oraz przydatności zebranych form dla rejonu karpackiego należy przeprowadzić w rejonie górskim.

Dotychczasowe wyniki badań wskazują na to, że tereny górskie są bardzo wdzięcznym obiektem dla badań fizjograficzno-hodowlanych. Rozpoczęte badania należy kontynuować, rozszerzając je na dalsze powiaty górskie

i inne rośliny uprawne. Miejscowe odmiany populacyjne, zanikające ostatnio w szybkim tempie, należałoby zgromadzić w warunkach, które je uformowały, tj. w terenowych ogrodach botanicznych i poddać je wszechstronnemu zbadaniu i selekcji w przeznaczonych do tego celu górskich stacjach doświadczalnych.

W najbliższym czasie należałoby się również zająć hodowlą odmian dla terenów podgórskich i górskich. Trzeba się bowiem liczyć z tym, że pomimo nie podlegającej dyskusji konieczności przestawienia gospodarki rolnej w górach na produkcję zwierzęcą, która znajduje tu naturalne warunki i ograniczenia areалу pod uprawą zbóż — roślin zbożowych nie da się z gór całkowicie wyeliminować. Przemawiają za tym: wieloletnie przyzwyczajenie górali do ich uprawy, jak też względy organizacyjne i ekonomiczne. Mam tu na myśli sprawę przemiennego użytkowania roli, zapotrzebowanie gospodarki hodowlanej na słomę, wysokie koszty transportu słomy i ziarna do oddalonych osiedli śródgórskich oraz możliwość ekonomicznego wykorzystania pracy ludzkiej w ciągu całego roku.

Należałoby zatem wyhodować dla terenów górskich całkiem nowe odmiany, dostosowane do surowych i bardzo specyficznych warunków ekologicznych. Winny to być odmiany populacyjne o dużej zdolności przystosowawczej do bardzo zmiennych warunków klimatycznych i glebowych. Jako materiał wyjściowy należy użyć form miejscowych, przystosowanych do tych warunków w trakcie wieloletniej uprawy.

Na brak odpowiednich odmian wskazują niskie plony ziarna uzyskiwane z hektara, jak i stosunkowo wysokie zapotrzebowanie na kwalifikowany materiał siewny w powiatach górskich. Plony pszenicy jarej, będącej w wyżej położonych terenach obok jęczmienia i owsa jedynym możliwym tu do uprawy zbożem chlebowym wahają się w obu badanych powiatach w granicach 5—6 q/ha. Przyczyną tego są nie tylko surowe i nieodpowiednie dla pszenicy warunki ekologiczne, lecz także brak zdrowego, kwalifikowanego materiału siewnego. Jeżeli przyjąć, że materiał siewny winien być wymieniany co cztery lata, to przy obecnym areale uprawy pszenicy ozimej i jarej roczny niedobór w kwalifikowanym materiale siewnym wynosi dla pszenicy w powiecie limanowskim i nowotarskim 2,270 q. Winien on być pokryty nie odmianami sprowadzonymi do siewu z powiatów nizinnych, ale zupełnie nowymi odmianami wyhodowanymi w górskich stacjach doświadczalnych. Odmiany takie dadzą niewątpliwie znacznie wyższe plony niż prymitywny materiał siewny, czy materiał siewny sprowadzany do siewu z innych okolic.

STRESZCZENIE

1. Autor prowadził badania fizjograficzno-hodowlane nad miejscowymi odmianami pszenicy jarej w dwóch górskich powiatach województwa kra-

kowskiego — w Limanowej i Nowym Targu. Celem badań było zinventaryzowanie miejscowych odmian pszenicy, zachowanie ich dla hodowli nowych odmian oraz zarejestrowanie obecnego stanu uprawy tego zboża dla historii rolnictwa i potrzeb wynikających z konieczności opracowania planu zagospodarowania ziem górskich.

2. Na podstawie wyników uzyskanych w badaniach szkółkowych, przeprowadzonych w Zakładach Doświadczalnych Mydlniki i Prusy pod Krakowem, sklasyfikowano 64 linie pszenicy jarej, zebrane w wymienionych powiatach w okresie od 1946 do 1951 r. Opis botaniczny zebranych materiałów uzupełniono wstępnymi wynikami badań nad wartością rolniczą, określono szereg zależności korelacyjnych, zanalizowano zmienność ważniejszych cech zastosowanych w przedstawionej klasyfikacji i oznaczono ich wartość taksonomiczną.

3. W powiecie limanowskim i nowotarskim występują w uprawie te same odmiany botaniczne *Tr. vulgare* co na terenie całej Polski. W jednym przypadku stwierdzono jedynie występowanie *Tr. turgidum* w czystym siewie w powiecie nowotarskim oraz domieszkę *Tr. durum* w zasiewie pszenicy jarej w powiecie limanowskim. Z odmian botanicznych *Tr. vulgare* przeważają w uprawie zdecydowanie ostki białokłose (var. *erythrospermum*) oraz gółki białokłose (var. *lutescens*), które zajmują drugie miejsce pod względem częstotliwości występowania w zasiewach. Odmiany o czerwonym kłosie — var. *ferrugineum* i var. *milturum*, spotyka się sporadycznie (tab. 3). Miejscowe odmiany pszenicy jarej stanowią niemal zawsze populacje morfologicznie silnie zróżnicowanych biotypów. Zostały one uformowane pod wpływem selekcji naturalnej, najczęściej bez świadomego współudziału człowieka. Wskutek tego są one dobrze dostosowane do miejscowych warunków ekologicznych.

W chwili obecnej trudno jest podać genezę tych odmian. Można tylko przypuszczać, że występujące w nich formy są pochodnymi dawnych prymitywnych i uszlachetnionych odmian uprawnych, wymieszanych z formami, powstałymi na drodze spontanicznych krzyżówek i ewentualnie mutacji.

Pszenicę jarą uprawia się w górach zarówno w niższych położeniach w dolinach rzek, jak i na polach położonych do — i sporadycznie — powyżej 1000 m n.p.m. Znaczna różnorodność warunków środowiska powoduje silne zróżnicowanie morfologiczne i fizjologiczne występujących tu form.

4. W uprawie przeważają zdecydowanie formy o średnio długiej słomie (86—112), średnio długim, luźnym i zaostrozonym kłosie, dłuższym u var. *erythrospermum* i krótszym u var. *lutescens*. Średnio długie ziarno (6 do 8 mm), z nielicznymi odchyleniami do ziarna krótkiego, ma kształt elipsoidalny. Wszystkie zbadane linie są wczesne lub średnio wczesne (tab. 5), przy czym w badaniach prowadzonych w warunkach podkrakowskich prawie 75% linii jest wcześniejsze od „Ostki Kleszczewskiej”, z przewagą form

zdecydowanie wcześniejszych od „Ostki Chłopickiej”. Najwcześniejsze linie występują w obrębie var. *erythrospermum*. Wprawdzie var. *lutescens* — jako całość — kłosi się przeciętnie wcześniej, ale przy dłuższym okresie dojrzewania ma w rezultacie dłuższy okres wegetacyjny. Najwcześniejsze formy — niezależnie od odmiany botanicznej — pochodzą zawsze z zasiewów położonych wysoko n.p.m. Na podstawie różnicowania cech morfologicznych i fizjologicznych oraz metody dendrytów wydzielono w obrębie zbadanego materiału dwie grupy form. Linie grupy I pochodzą z zasiewów położonych przeciętnie na wysokości 808 m n.p.m. Charakteryzuje je: wcześniejsze kłoszenie, krótszy okres wegetacji, silniejsze krzewienie, krótsza słoma, niższy plon ziarna z jednego kłosa, mniejszy absolutny ciężar ziarna, krótszy i bardziej zbity kłos oraz niższy plon słomy i ziarna z rośliny — w stosunku do form zaliczonych do grupy II, zebranych w zasiewach o przeciętnej wysokości 681 m n.p.m. (tab. 6). W grupie I występują formy prymitywne, podczas gdy w grupie II mieszczą się prawdopodobnie formy przejściowe do odmian selekcyjonowanych. Na podstawie analizy cech gospodarczo ważnych stwierdzono, że intensywność poszczególnych form i ich wartość rolnicza wznoszą się z wydłużaniem się okresu wegetacji i obniżaniem się wysokości zasiewu n.p.m. W obrębie zbadanych form występują linie o średnim i wysokim współczynniku krzewienia. Ciężar 1000 ziarn jest na ogół niski i wynosi przeciętnie 35,3 g dla całego materiału z wahaniami od 28,0 do 53,3 g. Jest on wyższy u ostek niż u gólek i wyższy u form o dłuższym okresie wegetacji, pochodzących z zasiewów położonych poniżej 700 m n.p.m. U niektórych linii wysoki ciężar absolutny ziarna idzie w parze z krótkim okresem wegetacji, co stanowi bardzo korzystne połączenie cech. Ciężar hl (oznaczony jednorazowo dla 20 linii w 1957 r.) jest wyższy u ostek i niższy u gólek, przy czym ostki wykazywały w tym roku wyższy ciężar hektolitrowy od „Ostki Chłopickiej”.

5. W trakcie badań określono zmienność fluktuacyjną, międzyliniową i sezonową dla niektórych ważniejszych cech ilościowych zastosowanych w klasyfikacji badanego materiału oraz oznaczono ich wartość taksonomiczną.

Poszczególne linie w obrębie odmian botanicznych wykazują największe różnicowanie pod względem: długości ząbka (ostki), absolutnego ciężaru ziarna, długości kłosa, długości słomy i liczby kłosków w kłosie. Współczynniki zmienności dla zbitości kłosa, wymiarów ziarna i długości okresu wegetacji nie przekraczają 10 (tab. 7). Zmienność sezonowa u tych samych linii w ciągu czterech lat jest stosunkowo mała dla: długości kłosa, liczby kłosków w kłosie, zbitości kłosa, wymiarów ziarna, stosunku długości do szerokości ziarna oraz liczby dni od siewu do kłoszenia. Natomiast długość ząbka, długość słomy, ciężar 1000 ziarn i plon ziarna wykazują w poszczególnych latach duże wahania ich bezwzględnych wartości (tab. 8).

Zmienność osobnicza wyraża się wysokimi współczynnikami zmienności dla długości ząbka i liczby kłosów w roślinie. Natomiast współczynniki zmienności dla długości słomy i kłosa, liczby kłosków w kłosie, zbitości kłosa, długości i szerokości ziarna nie przekraczają 10. Można stąd wyciągnąć wniosek, że dla oznaczenia ich średnich wartości bezwzględnych w czystych liniach wystarcza wykonanie 20 pomiarów.

Najwyższą wartość taksonomiczną mają w przypadku badanych linii: długość ząbka (u ostek), długość kłosa, liczba kłosków w kłosie, długość ziarna, ciężar 1000 ziarn, i długość słomy. Pozostałe cechy, tj. zbitość kłosa, szerokość ziarna, stosunek długości do szerokości ziarna oraz długość okresu wegetacji mają niższą wartość taksonomiczną, co wynika stąd, że różnicują one słabiej poszczególne linie w obrębie odmian botanicznych, wykazując równocześnie znaczną zmienność sezonową (tab. 8).

6. Wstępne badania wartości rolniczej, przeprowadzone w szkołkach zdają się wskazywać na to, że niektóre linie mogą być przedmiotem bezpośredniej selekcji, inne zaś można będzie wykorzystać w hodowli z krzyżówek.

W małych doświadczeniach założonych metodą szkołkową w 1953 r. — 13 linii dało plony ziarna wyższe od „Ostki Kleszczewskiej”, a w 1957 r. — 19 linii dało plon ziarna wyższy od „Ostki Chłopickiej”, przy czym u 5 linii różnica w plonie ziarna, a u 10 w plonie słomy jest statystycznie udowodniona (tab. 9). Wyniki te wymagają jeszcze powtórzenia w średnich i dużych doświadczeniach. Znaczna ilość linii dzięki swej wczesności wykazuje „połową odporność” na rdzę i niezmiarkę oraz jak to wykazały badania J. H e i n r i c h ó w n y (przewodzone przy zastosowaniu sztucznego zakażenia) całkowitą lub bardzo znaczną odporność na głównie pyłkową. W obrębie var. *erythrospermum* i var. *lutescens* szereg linii wykazuje również zadowalającą odporność na wyleganie.

Niektóre zależności korelacyjne między poszczególnymi cechami zestawiono w tab. 12.

Współczynnik plonu (liczba kłosów w roślinie \times plon ziarna z głównego kłosa) wprowadzony w niniejszych badaniach do wstępnego określania plenności linii zdaje się być wystarczającym wskaźnikiem plenności przy pierwszym wyborze plus-variantów w zasiewach szkołkowych.

7. W wyniku dotychczasowych badań autor dochodzi do wniosku, że prymitywne formy miejscowe z rejonu karpackiego, przystosowane do miejscowych warunków ekologicznych winny się stać materiałem wyjściowym dla hodowli nowych populacyjnych odmian dla terenów podgórskich i górskich. Odmiany te powinny zastąpić zarówno dotychczasowe, prymitywne odmiany miejscowe, jak również sprowadzane tu do siewu — bardzo zawodne i mało wierne w plonowaniu — odmiany wyhodowane na niżu. Rozpoczęte badania należałoby kontynuować rozszerzając ich zasięg terytorialny na dalsze tereny górskie i inne rośliny uprawne. Formy miejscowe zebrane w po-

wiatach górskich Polski południowej należałoby gromadzić w terenowych ogrodach botanicznych oraz poddać je wszechstronnemu badaniu i selekcji w przeznaczonych do tego celu górskich stacjach doświadczalnych.

Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin WSR
w Krakowie

(Wpłynęło dn. 29.X.1958)

SUMMARY

1. Physiographic and breeding investigations were carried out on local varieties of spring wheat in two mountain districts of the province of Cracow, i.e. in Limanowa and Nowy Targ. The aim of the investigations was: a. cataloguing of the local varieties of wheat, and keeping them for the breeding of new varieties, b. the registration of the present state of cultivation of wheat for the history of agriculture, and c. the needs resulting from the necessity of working out a plan for the farming of the mountain areas.

2. On the basis of the results obtained in the nursery investigations carried out at the Experimental Stations Mydlniki and Prusy near Cracow, 64 lines of spring wheat, collected in the mentioned districts during the period 1946—51, were classified. The botanical description of the collected materials was completed by preliminary results of research on agricultural value. A range of correlative dependences were determined, the variability of more important characteristics used in the presented classification was analysed, and their taxonomic value was determined.

3. In the Limanowa and Nowy Targ districts the same varieties of *Triticum vulgare* appear in cultivation as on the whole territory of Poland. In only one case did *Tr. turgidum* appear in clean sowing in the Nowy Targ district; an addition of *Tr. durum* in the sowing of spring wheat in the, Limanowa district was observed. From the botanical varieties of *Tr. vulgare* in cultivation, decidedly prevail white ear awned wheat (var. *erythrosperrum*) and white ear awnless wheat (var. *lutescens*) which are second in frequency of sowings. The varieties with red ear, var. *ferrugineum* and var. *militurum*, appear sporadically (Table 3). The local varieties of spring wheat are nearly always a population of morphologically strongly differentiated biotypes. They were formed under the influence of natural selection, most often without the conscious cooperation of man, and thus they are well adapted to the ecological conditions.

At the present moment it is difficult to give the origin of these varieties. We may only suppose that the forms appearing in them are derivatives from older primitive and improved cultivated varieties, mixed with forms derived by means of spontaneous hybridization and eventual mutations.

Spring wheat is cultivated in the mountains both in the lower regions

situated in river valleys and in fields situated up to and sometimes over 1000 m above sea level. The greatly varied conditions of environment cause strong morphological and physiological differentiations of the forms appearing here.

4. In cultivation the prevailing forms are those with medium long straw (86—112 cm), medium long loose and sharpened ear, longer in var. *erythrospermum* and shorter in var. *lutescens*. Medium long grain (6 to 8 mm) with deviations towards short grains has an elliptical shape. All the investigated lines are early or medium early (Table 5), and in the investigations carried out in the Cracow district conditions almost 75% of lines are earlier than awned wheat „Ostka Kleszczewska”, with forms definitely earlier than „Ostka Chłopicka” predominating. The earliest lines appear within var. *erythrospermum*. However var. *lutescens* as a whole comes into earing on the average earlier, but as a result of the longer period of ripening it has a longer period of vegetation. The earliest forms, independently of the botanical variety, come always from the sowing situated high above sea level. On the basis of the differentiation of morphological and physiological characteristics and the dendrite method, two groups of forms were separated within the investigated material. Lines of the first group come from the sowings situated on the average 808 m above sea level. They are characterized by early heading, shorter vegetation period, stronger sprouting, shorter straw, lower grain crop from one ear, smaller absolute weight of grain, more compact ear, and lower straw and grain crop of the plant in comparison with the forms belonging to the second group, collected in the sowings on the average 681 m above sea level (Table 6). In group I-st appear primitive forms and in group II-nd are included probably transition forms towards selected varieties. On the basis of the analysis of economically important characteristics it was observed that the intensity of individual forms and their agricultural importance increase together with the lengthening of the vegetation period and lowering the altitude above sea level sowing. Within the examined forms appear lines with medium and high coefficient of sprouting. The weight of 1000 grains is generally low and amounts on the average to 35.3 g for the whole material ranging from 28.0 to 53.3 g. It is higher in awned than in awnless wheat and higher in the forms with a longer period of vegetation, coming from the sowings situated under 700 m above sea level. In certain lines the high absolute weight of grain is connected with a short period of vegetation, which is a very favourable combination of characteristics. The weight of hl (determined once for 20 lines in 1957) is higher in awned and lower in awnless wheat, while awned wheat showed a higher hl weight from „Ostka Chłopicka” in the same year 1957.

5. In the course of the investigation the fluctuational, inter line and seasonal variability was determined for certain more important quantita-

tive characteristics used in the classification of the investigated material and their taxonomical values was ascertained.

Individual lines within the botanical varieties show the greatest differentiation in the length of tooth (of awned wheat), absolute grain weight, length of ear, length of straw, and the number of spikelets per ear. The coefficients of variability for ear density size of grain and the length of vegetation period do not exceed ten (Table 7).

Seasonal variability of the same lines during the four years is relatively small for: ear length, number of spikelets in the ear, density of ear, size of ear, size of grain, relation of length to width of grain, and the number of days from sowing to earing. However the length of tooth, the length of straw, the weight of 1000 grains and grain crop show in the particular years great fluctuations in their absolute values (Table 8).

The variability of individuals is characterized by high coefficients of variability for the length of tooth and the number of ears of the plant. However the coefficients of variability for the length of straw and ear, number of spikelets in the ear, density of the ear, and length and width of the grain do not exceed 10. The conclusion may be drawn that for the determination of their average absolute values in the pure lines 20 measurements will be sufficient.

The highest taxonomical value in the investigated lines show: the length of tooth (in awned wheat), length of ear, number of spikelets in the ear, length of grain, the weight of 1000 grains and the length of straw. The remaining characteristics, i.e. density of ear, width of grain, relation of length to width of grain, and the length of the vegetation period have a lower taxonomy value resulting from the fact that they differentiate less the particular lines within the botanical varieties, showing at the same time a fairly large seasonal variability (Table 8).

6. Introductory investigation of agricultural value carried out in the nurseries seems to show that some lines may be the subject of direct selection, while others may be used in breeding hybrids.

In small experiments carried out by the nursery method in 1953—13 lines gave a larger grain crop than „Ostka Kleszczewska”, and in 1957—19 lines larger than „Ostka Chłopska”, and the difference in grain crop of 5 lines, and in straw crop of 10 lines was statistically proved (Table 9). The results require repetition in medium and greater field experiments. A great number of lines, thanks to their earliness, show „field resistance” to rust and ribbon-footed corn fly and, as was shown by J. H e i n r i c h research (carried out using artificial infection), complete or strong resistance to loose smut. Within var. *erythrospermum* and var. *lutescens* a large number of lines show also a satisfactory resistance to lodging.

Some correlations between particular characteristics are shown on Table 12.

The coefficient of yield (number of ears in the plant \times crop of the grain of main ear) introduced in these investigations in order to define preliminarily the yield of the line seems to be a sufficient indicator of yield in the first choice of plus variants in the nursery sowings.

7. As a result of the investigations carried out so far the conclusion is drawn that primitive local forms from the Carpathian area adjusted to the local ecological conditions should become the material for starting new breeding of new population varieties for the mountain and upland areas. These varieties should replace both the local primitive varieties used till the present time, and also those varieties grown in the lowlands introduced for sowing here, very uncertain and unreliable in cropping. These investigations should be continued, extending their territorial range into more distant mountain areas and also including other cultivated plants. Local forms collected in the mountain districts of southern Poland should be collected in local botanical gardens and submitted to a thorough investigation and selection in mountain experimental stations designed for the purpose.

LITERATURA

1. Barbacki S., Lewicki S., Mieczyski K., Słaboński A., 1937, Pszenice Polskie, Bibl. Puławska 15.
2. Bayles B. and Clark A., 1954, Classification of wheat varieties grown in the United States in 1949, Techn. Bull. No. 1083, Washington.
3. Christiansen — Weniger F., 1930, Bedeutung der Landsorten für die Pflanzenzüchtung, Der Züchter 3: 321—323.
4. Christiansen — Weniger F., 1931, Erster Bericht über Untersuchungen an Landweizen aus Schlesien, West-Kongresspolen und Galizien, Der Züchter 3: 61—73.
5. Czaja M., 1954, Wytyczne PAN do planu badań szczególnie ważnych dla rozwoju gospodarki i kultury narodowej w zakresie nauk rolniczych, Postępy Nauki Roln. 1/5: 15—25.
6. Drahorad F., 1930, Bedeutung und Wert der Landsorten für die alpine Getreidezüchtung, Pflanzenbau 7: 44—47.
7. Florek K., Łukaszewicz J., Perkal J., Steinhaus H., Zubrzycki S., 1952, Taksonomia wrocławska, Przegl. Antrop. 17: 3—21.
8. Fruwirth C., 1928/9., Zur Frage der Erhaltung unserer Landsorten, Pflanzenbau 5: 157—159.
9. Głzbert W., 1931, O konieczności ochraniań miejscowych odmian pszenicy, Rolnik 63: 475—477.
10. Heuser W., 1929/30, Pflanzenbau 6: 258—260.
11. Heuser W., u. Boekholt K., 1935, Pflanzenbau 11: 321—333.
12. Isenbeck K. u. Rosenstiel K., 1950, Die Züchtung des Weizens, P. Parey, Berlin—Hamburg.
13. Kaznowski L., 1923, O potrzebie organizacji ogrodu botaniczno-rolniczego, Roczn. Nauk Roln. 10: 213—218.

14. K o t u l a B., 1889—1890, Rozmieszczenie roślin naczyniowych w Tatrach, Kraków.
15. L a n g e J., 1926, Untersuchungen an Landweizensorten aus dem Kreise Schöna u a.d. Katzbach, Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung 11: 111—158.
16. L e s z c z y c k i St., 1938, Region Podhala, Prace Inst. Geogr. 20, Kraków.
17. L e w i c k i St., 1932, Badania nad wartością ziarna pszenicy ozimej i jarej plonu 1931 roku. Na tle trzechlecia (1929—31 r.). Puławy.
18. M a n s f e l d R., 1951, Das morphologische System des Saatweizens, *Triticum aestivum* L. s.l., Der Züchter 21: 41—60.
19. M a y r E. 1934, Die Bedeutung der alpinen Getreidelandsorten für die Pflanzenzüchtung und Stammesforschung mit besonderer Beschreibung der Landsorten aus Nordtirol und Vorarlberg, Zeitschr. f. Pflanzenz. 19: 195—228.
20. M a z u r k i e w i c z Z., 1927, Zmienność w czystych liniach i w populacji pszenicy jarej, Roczn. Nauk Rol. i Leś. 27: 1—44.
21. M i c z y Ń s k i K. (sen.), 1907, O potrzebie zbadania roślin uprawnych i ich rozmieszczenia w krajach polskich, Księga Pam. X Zjazdu Przyr. i Lek. Polskich, Lwów.
22. M i c z y Ń s k i K. (iun.), 1950, Owies szorstki (*Avena strigosa* Schreb.) zanikająca roślina uprawna w powiecie nowotarskim, Acta Soc. Bot. Pol. 20: 155—168.
23. P e r c i v a l J., 1924, The wheat plant, London.
24. P e r k a l J., 1953, O wskaźnikach antropologicznych, Przegl. Antrop. 19: 209—256.
25. P e t r u s e w i c z K., 1954, Wytyczne PAN do planu badań szczególnie ważnych dla rozwoju gospodarki i kultury narodowej w zakresie nauk biologicznych, Postępy Nauki Roln. 1/5: 3—14.
26. R a u m H., 1926, Vergleichende morphologische Sortenstudien an Getreide, Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung 11: 73—109.
27. R o m e r E., 1949, Okresy gospodarcze w Polsce, Wrocław.
28. R o ż a ń s k i M., 1938, Wyniki doświadczeń z pszenicą jara, za trzechlecie 1933—1935, Puławy.
29. R y x J., 1920, Na Skalnem Podhalu, Gaz. Roln. 60, nr. 1—4.
30. S a w i c k i J., 1958, Studia nad miejscowymi odmianami zbóż z rejonu Karpat. Cz. I. Jęczmień jary — *Hordeum vulgare* L. s.l. Acta Agrobot. 8:67—150.
31. W i e s e H., 1927, Untersuchungen an Landrassen von Winterweizen u. Sommergerste aus den Kreisen Hirschberg und Landeshut, Landw. Jb. 65: 341—374.

Badania nad ewentualną możliwością dziedziczenia cech nabytych na skutek indukcji fotoperiodycznej u rośliny krótkiego dnia *Perilla ocimoides* L.

Investigation on the possible acquisition of characteristics as a result of photoperiodic induction in a short day plant

T. RYLSKA I L. ROZEGNAŁOWA

W ostatnich dziesiątkach lat wiele prac poświęcono zagadnieniu wpływu środowiska — zwłaszcza temperatury i długości dnia — na wzrost i rozwój roślin. Skracanie dnia, o ile jest zastosowane w odpowiednim czasie, wywołuje u pachnotki (*Perilla ocimoides* L.) szereg charakterystycznych zmian w rozwoju i morfologii rośliny (R y l s k a i W i s ł o c k a 1956). Wyraża się to między innymi w znacznym skróceniu okresu wegetacji (o 4 do 6 tygodni), w silnym zahamowaniu wzrostu (wysokość zredukowana do połowy), ograniczeniu liczby węzłów (o około 40%) i pędów bocznych (często do zera).

Niektórzy autorzy donoszą, że zmiany otrzymane na skutek skracania dnia lub jaryzacji spotyka się jako utrwalone cechy w następnych pokoleniach (Ł y s e n k o, N u ż d i m, M a t h o n, L e j s l e, K r a t i r o w, L e k c z y ń s k a). Dotykamy tutaj jednego z węzłowych zagadnień genetyki i hodowli — dziedziczenia już w pierwszych pokoleniach cech nabytych w ontogenezie na skutek sztucznie zmienionych warunków środowiska.

Niezmierznie byłoby interesujące dla hodowcy wypracowanie metod utrwalania pewnych modyfikacji, które udało mu się otrzymać takim lub innym zabiegiem technicznym. Na przykład stosując skracanie lub wydłużanie dnia — w wypadku roślin wrażliwych na długość okresu świetlnego — otrzymałby nowe odmiany o bardzo krótkim albo dowolnie długim okresie wegetacji. W hodowli zwłaszcza roślin ozdobnych ogromne korzyści dałaby możliwość utrwalenia fantastycznych form morfologicznych, jakie potrafimy wywołać, stosując w odpowiednim okresie rozwoju rośliny sztuczne zabiegi świetlne (W i s ł o c k a 1954, W i s ł o c k a, K r z y w a c k a i R o z e g n a ł o w a 1957, W i s ł o c k a 1958, K r z y w a c k a i R y l s k a 1960). Z tych względów uważaliśmy za potrzebne przeprowadzenie badań nad dziedziczeniem zmian otrzymanych na skutek indukcji fotoperiodycznej u pachnotki — *Perilla ocimoides* L.

Skracanie dnia — zależnie od tego, w jakim stadium rozwojowym je stosujemy — powoduje u pachnotki dwojakiego typu zmiany: morfologiczne

i rozwojowe. Przy badaniu wpływu następczego pomijałyśmy zmiany morfologiczne z następujących przyczyn. Populacja pachnotki, którą rozporządzamy, odznacza się dużą zmiennością morfologiczną; na poletkach kontrolnych spotyka się w każdym roku poszczególne rośliny o mniej lub więcej zmienionych liściach. Co więcej — zdarzyło się w ósmym roku naszych doświadczeń z pachnotką (1958), że wszystkie rośliny doświadczenia wazonowego (w którym nie stosowano wcale skracania dnia) pod koniec wegetacji miały liście w paru ostatnich węzłach w skrajny sposób zmienione*.

Zmiany rozwojowe natomiast — skrócenie okresu wegetacji oraz zahamowanie wzrostu — obejmują z reguły wszystkie rośliny poddane indukcji i nie zdarzają się absolutnie u roślin kontrolnych pozostających na długim dniu (w ciągu siedmiu lat doświadczeń nie zanotowałyśmy ani jednego wypadku, który by przeczył powyższej regule). Wobec tych faktów zmienność osobniczą — jeśli chodzi o cechy rozwojowe — możemy uważać za nieistotną i mamy prawo neglizować fakt, że materiał doświadczalny jest heterozygotyczną populacją.

Badania, które są tematem tej pracy, rozpoczęłyśmy przed pięciu laty i wspomniano o tym już w jednej z poprzednich prac (R y l s k a i W i s ł o c k a 1956). W pierwszym roku (1953) ograniczono się do wysiewu nasion z roślin, które w roku poprzednim na skutek skracania dnia znacznie przyspieszyły rozwój. Równolegle wysiano nasiona z roślin kontrolnych. Terminy wschodów i zakwitania oraz pomiary wskaźników rozwoju wegetatywnego roślin pochodzących z jednego i drugiego typu nasion nie uwidoczniły żadnych absolutnie różnic. Wobec tego w latach następnych — prócz prostego wysiewu — zastosowano pewne kombinacje powtórnego skracania dnia, aby się przekonać, czy w przypadku niepełnej indukcji nie uchwyci się ilościowo wzmoczenia zwykłego efektu.

MATERIAŁ I METODA

Za materiał posłużyła nam roślina krótkiego dnia: pachnotka — *Perrilla ocimoides* L. Nasiona do siewu zbierano w roku poprzedzającym każde doświadczenie z roślin wybitnie zaindukowanych oraz z zupełnie normalnych roślin kontrolnych. Doświadczenia przeprowadzano na poletkach w trzech, czterech lub pięciu powtórzeniach, po 7 roślin doświadczalnych na poletku, przy rzadkiej rozstawie (50 cm × 25 cm). Gleba — bielica pylasta. Nawożenie mineralne stosowano raz przed siewem, drugi raz w parę tygodni po wschodach w ilości 15,5 kg N (w saletrze wapniowej), 40 kg P₂O₅ (w superfosfacie) oraz 40 kg K₂O (w soli potasowej 40%). W czasie wegetacji

* Przyczyny tego specyficznego zachowania się pachnotki w 1958 roku nie potrafimy podać — może podziałyły tu na przykład obfitsze niż w innych latach opady radioaktywne.

parokrotnie spryskiwano rośliny preparatami owado- i grzybobójczymi. Na każdym poletku, obsianym jednym typem nasion, jednemu rzędowi roślin skracano w pewnym okresie dzień do 8 godzin przez przykrywanie podłużną budką z dykty, od godz. 16 do 8 rano, a drugi rząd pozostawiano bez indukcji na dniu naturalnym. Skracanie dnia rozpoczynano 24 dni po wschodach i stosowano zależnie od kombinacji 20 lub 10 dni. Przed i po indukcji krótkim dniem rośliny tych kombinacji pozostawały, tak jak rośliny kontrolne, na dniu naturalnym — długim. Co 2 tygodnie mierzono wysokość roślin i liczono węzły, a w okresie wschodów i kwitnienia obserwacje robiono co drugi dzień.

OPIS DOŚWIADCZEŃ

Pierwsze właściwe doświadczenie przeprowadzono w roku 1954 na poletkach SGGW w Warszawie. Użyto w nim dwóch rodzajów nasion: nasiona A — zebrane z roślin, które w 1953 r. bardzo silnie zareagowały na 20 dniowe skracanie dnia (przyśpieszenie kwitnienia o 27 dni, obniżenie wzrostu rośliny do 52% oraz liczby węzłów do 64% w stosunku do roślin kontrolnych); i nasiona B — zebrane z normalnych roślin kontrolnych nie poddawanych indukcji. Każdy z dwóch typów nasion wysiano 4 maja na trzech poletkach rozmieszczonych losowo, wschody nastąpiły 22 maja, skracanie dnia od 15 czerwca do 4 lipca.

Efekty skracania dnia roślinom pochodzącym od obu typów nasion zestawiono w tabeli 1.

Obliczenia statystyczne wykazały, że efekt indukcji był w roku 1954 zupełnie pewny (przyśpieszenie kwitnienia o 40 dni), natomiast pochodzenie nasion nie miało żadnego wpływu ani na rozwój wegetatywny, ani generatywny roślin tego pokolenia.

Wyniki doświadczenia 1 nie dają podstaw do sądzenia o najmniejszym choćby wpływie następczym indukcji fotoperiodycznej. Wśród roślin nie indukowanych nie spotkano osobników, które by przyśpieszyły rozwój generatywny bez ponownej indukcji, ani nasiona roślin indukowanych w poprzednim roku nie wydały roślin, które by w większym stopniu odpowiedziały na indukcję, niż rośliny pochodzące od pachnotki zupełnie nie indukowanej.

Doświadczenie drugie przeprowadzono na poletkach Stacji Hodowlano-Badawczej IHAR — Radzików w roku 1955. Wysiano nasiona trzech typów: nasiona A — pochodzące z roślin nie indukowanych w latach poprzednich; nasiona B — z roślin indukowanych tylko w 1954 roku (20 fotoperiodów 8-godzinnych spowodowało przyśpieszenie kwitnienia o 40 dni, obniżenie wzrostu do 33,9%, ilości węzłów do 45,4% w stosunku do kontroli); nasiona C — po 2-krotnej indukcji w 1953 roku i 1954 r. Wysiew na

TABELA 1

Wpływ następczy indukcji fotoperiodycznej na pokolenie
Perilla ocimoides w 1954 r. (średnia z 3 poletek)

Nr komb.	Typ nasion	Indukcja w 1953 r.	Indukcja w 1954 r.	W okresie kwitnienia			Zakwitanie		Przyspieszenie kwitnienia
				liczba węzłów	wysokość roślin	liczba rozgałęzień	data	liczba dni po wschodach	
1	A	dzień długi	dzień długi	14,7	77,6	26,7	19.VIII.	88	—
2	B	20 dni krótkich	dzień długi	14,6	79,9	27,6	19.VIII.	88	—
3	A	dzień długi	20 dni krótkich	7,8	25,2	12,1	10.VII.	48	40
4	B	20 dni krótkich	20 dni krótkich	8,2	25,6	12,3	10.VII.	48	40
Fe =				88,2	44,1	147,3			
Ft =				2,306	2,306	2,306			
Przedział ufności dla $P = 0,05$				1,3	15,1	2,3			

poletkach 30 kwietnia, wschody 12 maja, rozpoczęcie zaciemniania 6 czerwca, zakończenie dla jednych kombinacji 16 czerwca (po 10 krótkich fotoperiodach), dla drugich 26 czerwca (po 20 fotoperiodach).

Wyniki tego doświadczenia zestawiono w tabeli 2.

Jak widzimy z tabeli 2, jedno- czy dwukrotna indukcja w latach poprzednich nie ma najmniejszego wpływu na wzrost i rozwój roślin w następnym pokoleniu. Nie wpływa ona także na stopień odpowiedzi na bodziec

Plan doświadczenia II (1955 r.)

Nr komb.	Typ nasion	Traktowanie w poprzednich latach		Traktowanie w 1955 r.
		1953 r.	1954 r.	
1 (1K)	A	dzień długi	dzień długi	dzień długi
2 (2K)	B	„ „	20 dni krótkich	„ „
3 (3K)	C	20 dni krótkich	„ „	„ „
4 (5D)	A	dzień długi	dzień długi	10 dni krótkich
5 (6D)	B	„ „	20 dni krótkich	10 „ „
6 (4D)	C	20 dni krótkich	20 „ „	10 „ „
7 (1D)	A	dzień długi	dzień długi	20 dni krótkich
8 (2D)	B	„ „	20 dni krótkich	20 „ „
9 (3D)	C	20 dni krótkich	20 „ „	20 „ „

TABELA 2

Wpływ indukcji fotoperiodycznej stosowanej w 1953 i 1954 r.
na pokolenie następne (1955 r., średnie z 4 poletek)

Nr komb.	Typ nasion	Traktowanie w 1955 r.	Liczba węzłów	Wysokość roślin	Zakwitanie		
					data	liczba dni po wschodach	przyspieszenie kwitnienia
1	A	dzień długi	16	101,9	20.VIII.	90	—
2	B	„ „	16	98,3	20.VIII.	90	—
3	C	„ „	16	98,4	20.VIII.	90	—
4	A	10 dni krótkich	31	102,4	14.VII.	64	26
5	B	„ „	27	105,5	13.VII.	63	27
6	C	„ „	29	105,0	15.VII.	65	25
7	A	20 dni krótkich	7	21,7	5.VII.	55	35
8	B	„ „	7	25,8	5.VII.	55	35
9	C	„ „	7	27,6	5.VII.	55	35
Fe =			170,0	57,0			
Ft =			2,028	2,028			
Przedział ufności dla P=0,05			1,8	13,2			

fotoperiodyczny czy to przy słabej (10-dniowej), czy przy normalnej indukcji.

Dla upewnienia się jeszcze, czy wyniki wyżej opisane będą się powtarzać, założono w 1957 roku w Radzikowie doświadczenie trzecie. Tym razem użyto nasion dwuletnich (zebranych w 1955 r.) następujących typów: nasiona A — pochodzące z roślin, które ani same, ani ich przodkowie nie byli poddawani indukcji fotoperiodycznej; nasiona B — z roślin indukowanych fotoperiodycznie już w 3 pokoleniach (w ostatnim z nich efekt indukcji wyraził się w przyspieszeniu kwitnienia o 35 dni, obniżenia wzrostu do 28,0% i ilości węzłów do 43,8%). Doświadczenie to założono w 5 powtórzeniach. Wysiano 4 kwietnia, wschody nastąpiły 24 kwietnia, skracanie dnia rozpoczęło 4 czerwca, zakończono dla jednych 14 czerwca (10 dni), dla drugich 24 czerwca (20 dni).

Plan doświadczenia III (1957 r.)

Nr komb.	Typ nasion	Traktowanie w latach poprzednich			Traktowanie w 1957 r.
		1953	1954	1955	
1 (3K)	A	dzień długi	dzień długi	dzień długi	dzień długi
2 (2K)	B	20 dni krótkich	20 dni krótkich	20 dni krótkich	„ „ „
3 (3D)	A	dzień długi	dzień długi	dzień długi	10 dni krótkich
4 (1D)	B	20 dni krótkich	20 dni krótkich	20 dni krótkich	„ „ „
5 (4D)	A	dzień długi	dzień długi	dzień długi	20 dni krótkich
6 (2D)	B	20 dni krótkich	20 dni krótkich	20 dni krótkich	„ „ „

Wskaźniki obrazujące rozwój wegetatywny oraz generatywny otrzymanych roślin zestawiono w tabeli 3.

Widzimy, że nasiona pochodzące z roślin, których 3 pokolenia przodków ulegały w ontogenezie daleko idącym zmianom, nie dają roślin, które by miały choć trochę większą podatność na indukcję fotoperiodyczną, niż rośliny, które takich przodków nie miały.

TABELA 3

Wpływ indukcji fotoperiodycznej stosowanej trzykrotnie w latach 1953, 1954 i 1955 na pokolenie następne 1957 r. (średnie z 5 powtórzeń)

Nr komb.	Typ nasion	Traktowanie w 1957 r.	Liczba węzłów	Wysokość roślin	Zakwitanie	
					data	liczba dni po wschodach
1	A	dzień długi	16,1	94,7	5.VIII.	98
2	B	„ „	15,8	90,6	5.VIII.	98
3	A	10 dni krótkich	8,6+39,2	72,0	3.VII.	65
4	B	„ „	8,4+39,3	73,4	4.VII.	66
5	A	20 dni krótkich	7,9	21,0	1.VII.	63
6	B	„ „	7,9	19,7	1.VII.	63
Fe =				65,82		
Ft =				2,037		
Przedział ufności dla $P = 0,05$				11,2		

Raz jeszcze zostało więc stwierdzone, że zmiany rozwojowe obserwowane u pachnotki, która przeszła skuteczną indukcję fotoperiodyczną krótkim dniem w poprzednim jednym, dwu czy trzech pokoleniach — nie dziedziczą się.

DYSKUSJA.

Jesteśmy fizjologami i nie chcemy się włączać w szeroko zakrojoną dyskusję na tematy genetyczne. Poruszymy tu więc zagadnienie prostego dziedziczenia cech nabytych tylko od strony hodowlanej praktyki rolniczej. Jak już wspominaliśmy we wstępie, dla każdego hodowcy jest rzeczą bardzo pociągającą utrwalenie korzystnej modyfikacji, którą u rośliny w określony sposób wywołał. Toteż nie dziwnego, że teorie Łysenki obudziły żywe zainteresowanie i dały impuls do szeregu prac, mających na celu opracowanie konkretnych metod hodowlanych.

Tematyką tą zajęły się przed kilku laty prawie wszystkie placówki Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin. Między innymi Laboratorium

Fizjologii Rozwoju Roślin IHAR przeprowadziło kilka prób trwałej przemiany natury roślin przy pomocy bodźców fizjologicznych. Badałyśmy wpływ następczy szczepień międzygatunkowych i międzyodmianowych (szczepienia metodą wstrzykiwania soków), wpływ następczy jaryzacji, opryskiwania roślin substancjami wzrostowymi i w końcu — skracania dnia (Wiśłocka i Rozegnałowa 1959). Wszystkie te prace dały wyniki negatywne. W żadnym wypadku nie stwierdzono dziedziczenia się zmian wywołanych w ontogenezie sztucznie zmienionymi warunkami środowiska. Równie negatywne wyniki otrzymali inni pracownicy IHAR: Kuźdowicz (1956), Barbacki (1957), Czyżewicz (nie publ.), Biedermanowa (nie publ.) oraz w Niemczech Stubbe (1954 i 1955), Böhme (1954 za Barbackim) 1957.

Opisane tu doświadczenia nie świadczą w najmniejszym stopniu o istnieniu wpływu następczego indukcji fotoperiodycznej. Rośliny, których jedno, dwa czy trzy pokolenia były wydawnie zmienione na skutek skracania dnia, o ile same nie były poddane indukcji, nie różniły się niczym od roślin, których przodkowie nigdy nie ulegli tym zmianom. Poddane zaś indukcji jedne i drugie rośliny reagowały tak samo bez względu na pochodzenie. Nie udało się nam więc potwierdzić tezy Łysenki (1950, 1952 i 1953) o dziedziczeniu w pierwszych pokoleniach cech nabytych w ontogenezie.

Zupełnie inne wyniki otrzymali Lekczyńska i Wioncek (1955) oraz Lejśle (1957). Pierwsi opisują dziedziczenie w pierwszym pokoleniu po indukcji krótkim dniem gałęzistości kłosa żyta „Uniwersalne”. Druga zaś obserwowała dziedziczenie w trzech kolejnych pokoleniach (po jednorazowej indukcji fotoperiodycznej) zmiany wielkości i kształtu kwiatów zwrotnicy (*Specularia speculum Veneris*). Poza tym Lejśle stwierdza wzmaganie się efektu przy powtarzaniu indukcji w następnych pokoleniach. W obu pracach obserwacje ograniczono do zmian morfologicznych, a stwierdzenie dziedziczenia tych właśnie cech — jak pisałyśmy we wstępie — jest specjalnie trudne ze względu na wielką skalę zmienności osobniczej w populacjach. Poza tym zarówno w pierwszej, jak i w drugiej pracy brak dokładnych danych cyfrowych, obliczeń statystycznych oraz szczegółowej analizy morfologicznej kwiatków lub kłosów, co utrudnia czytelnikowi wyciągnięcie jakichś pewnych wniosków. Jednocześnie nie można wykluczyć, że uzyskane wyniki są rezultatem selekcji. Przy tego rodzaju pracach musimy bowiem pamiętać, że jeżeli nie mamy do rozporządzenia materiału bardzo „czystego” genetycznie, oraz jeżeli nie kontrolujemy zapylania, nie możemy być pewni, czy rzeczywiście została utrwalona nowa cecha (sztucznie zaindukowana), czy też wyselekcjonowaliśmy rośliny, których przodkowie mieli już daną właściwość jako cechę recesywną — ukrytą. Żyto „Uniwersalne” — jak czytamy u Lekczyńskiej i Wioncka

(1954 s. 103) — jest to odmiana „powstała z przekrzyżowania kilkunastu odmian uprawianych w Polsce z najlepszymi odmianami z kolekcji”. Jak widzimy jest to materiał silnie heterozygotyczny, który może być źródłem różnych niespodzianek.

Podobne zastrzeżenia — głównie natury metodycznej — nasuwają się wobec prac innych autorów, mających stwierdzać utrwalanie się zmian uzyskanych na drodze fizjologicznej, a mianowicie prac A w a k i a n a (1947), K a r a p i e t a n a (1948), W o j t c z y s z y n a (1951), Ł y s e n k i (1952), N o w i k o w a (1953), C h o u a r d a (1955) i M a t h o n a (1957).

Podzielamy zdanie C r o s b y e'g o (1956), że trzeba podchodzić z najwyższą ostrożnością do sprawy dziedziczenia zmian jakościowych czy to morfologicznych, czy rozwojowych, które powstały w ontogenezie na skutek bodźców fizjologicznych. Pewnego potwierdzenia — mimo przeprowadzenia licznych już cytowanych prac w Polsce i w Niemczech — do tej pory nie ma. Przeciwnie zdanie o tej sprawie L e k c z y Ń s k i e j (1955) N u ż d i n a (1958) lub G ł u s z c z e n k i (1958) nie są podbudowane faktami.

Natomiast sprawa potęgowania się pewnej cechy (zmiana ilościowa) na skutek wieloletniego oddziaływania jednokierunkowego bodźca może być wytłumaczona na gruncie dość już dobrze stwierdzonego dziedziczenia cytoplazmatycznego i może odegrać pewną rolę w hodowli (R e e v e 1953, W a d d i n g t o n 1954, C l a y t o n 1957). Kierunkowa hodowla roślin tego typu nie wymaga aż tylu lat, ile musimy „kształtować” pokoleń, gdyż osiągnięcia fizjologów roślin pozwalają otrzymać kilka pokoleń nasiennych w jednym roku przy odpowiednio dobranych sztucznych warunkach światła i temperatury (R y ł s k a i W i s ł o c k a 1956). Jeśli chodzi jednak o stosunkowo szybkie otrzymanie nowych wartościowych odmian, to niewątpliwie metody genetyki eksperymentalnej stosowane w ostatnich dziesiątkach lat w krajach zachodnich (D u b i n i n 1957) o wiele dystansują metodę oddziaływania przez szereg pokoleń na geny cytoplazmatyczne.

W konkretnym przypadku pachnotki musimy stwierdzić, że dotychczasowe wyniki nie wskazują, żeby tu miało miejsce dziedziczenie cytoplazmatyczne, gdyż nie udało się nam wykazać najmniejszej nawet skłonności do wzmagania reakcji na indukcję w następnych pokoleniach (tab. 1, 2, 3). Także B a r b a c k i i R z e g o c i ń s k a (B a r b a c k i 1957) nie stwierdzili żadnego wpływu następczego czterokrotnego powtarzania szczepienia międzygatunkowego łąbinów.

Żeby nie było jakichś nieporozumień, chcemy zaznaczyć, że jesteśmy zdecydowanymi zwolenniczkami teorii ewolucji i tak jak S z a r s k i (1956) widzimy liczne sposoby tłumaczenia jej mechanizmu bez uciekania się do naiwnego lamarkizmu, którego zwolennikiem jest Ł y s e n k o.

STRESZCZENIE

1. W latach 1954, 1955 i 1957 przeprowadzono badania polowe nad dziedziczeniem cech rozwojowych nabytych na skutek indukcji fotoperiodycznej u *Perilla ocimoides* L.

2. Nie stwierdzono dziedziczenia zmian rozwojowych spowodowanych przez skracanie dnia w poprzednich pokoleniach. W szczególności nie zanotowano bez ponownej indukcji ani przyspieszenia rozwoju generatywnego, ani zahamowania wzrostu, ani zmniejszenia liczby węzłów (par liści).

3. W wypadku stosowania niepełnej indukcji fotoperiodycznej (10 krótkich dni zamiast 20) w rozwoju generatywnym i wegetatywnym osobników pochodzących od roślin zmienionych pod wpływem skracania dnia i od roślin nie poddawanych indukcji nie było istotnych różnic.

4. Powtarzając skracanie dnia dwu- trzy- i czterokrotnie w następujących po sobie pokoleniach, nie stwierdzono wzmagania się z roku na rok efektu indukcji.

5. Nie potwierdzono tez Ł y s e n k i odnośnie dziedziczenia cech nabytych już w pierwszych pokoleniach po zadziałaniu zmienionymi warunkami środowiska. W dyskusji wskazano na możliwe przyczyny odmiennych od naszych wyników nielicznych prac eksperymentalnych mających potwierdzać teorię Ł y s e n k i.

Laboratorium Fizjologii
Rozwoju Roślin IHAR

(Wpłynęło dn. 2.9.1958 r.)

SUMMARY

1. In the years 1954, 1955 and 1957 field research was carried out on the inheritance of developmental characteristics acquired as a result of photoperiodic induction in *Perilla ocimoides* L.

2. Inheritance of developmental changes caused by shortening the day in previous generations was not observed. In particular they were not observed any acceleration of the generative development nor any inhibition of growth or decrease in the number of nodes (leaf pairs) unless there was a renewed induction.

3. Where photoperiodic induction was only partly used (10 short days instead of 20) there were no essential differences in the generative and vegetative development of the individuals derived from the plants changed under the influence shortening the day and from plants not submitted to induction.

4. Repeating the day shortening procedure twice, there and four times

in consecutive generations an increase in the effect of induction from year to year was not observed.

5. The theses of Łysenko concerning the inheritance of acquired characteristics already in the first generations, after the change of environment conditions, were not confirmed. In the discussion possible reasons for the differences between our results and the few experimental researches which were intended to confirm the theories Łysenko, were pointed out.

LITERATURA

1. Awakian A.A., 1947, Nasledowanie priobrietajemych organizmami swojstw, Agrobiologia (3).
2. Barbacki S., 1957, Na marginesie prac H. Stubbego i H. Böhmego o wegetatywnym szczepieniu roślin, Postępy Nauk Roln. (1): 32—36.
3. Clayton G.A. and Robertson A., 1957, An experimental check on quantitative genetical theory, J. Genetics 55 (1): 152—170.
4. Crosby J.L., 1956, A suggestion concerning the possible role of plasmagenes in the inheritance of acquired adaptations, J. Genetics 54 (1): 1—8.
5. Dubinin N.P., 1957, Sowremiennoje sostojanje problemy nasledstwiennosti, Bjol. Mosk. Obszcz. Isp. Prir., Otd. Biol., 42 (2): 5—15.
6. Głuszczenko I.E., 1958, Rozwój prac nad krzyżowaniem wegetatywnym, Hod. Rośl. Akl. i Nas. 2 (1): 1—20.
7. Karapietian W.K., 1948, Izmienienia prirody twierdych pszenie w miagkije, Agrobiologia (3).
8. Kratirow O., 1955, Otor na fonie jarowizacji kak mietod uwieliczenia skorospiefosti sortow chłopczenika, Chłopkowodstwo (2): 19—23.
- 8a Krzywacka T., Ryłska T., 1960, Badania nad fotoperiodyzmem pachnotki (*Perilla ocimedes* L.) II. Zmiany morfologiczne roślin pod wpływem przedłużenia nocy, Acta Soc. Bot. Pol 29 (2): 11—56.
9. Kuźdowicz A., 1956, Wpływ różnych warunków wzrostu odmian rodzicielskich na potomstwo mieszańców u pomidorów, Acta Agrobotanica 4: 157—165.
10. Lejssle F.F., 1957, K woprosu o połączennii nowych morfologiczskich pryznakow u rastienij i wozmożnosti ich nasledowania, D.A.N. SSSR 115 (1): 183—185.
11. Lekczyńska J., 1955, Metody prac w Instytucie Hodowli i Aklimatyzacji Roślin, Zeszyty Problemowe „Kosmosu” (1): 5—11.
12. Lekczyńska J. i Wioncek J., 1954, Warunki tworzenia się gałęzistych kłosów żyta, Acta Agrobotanica 2:103—106.
13. Lekczyńska J. i Wioncek J., 1955, Usłowia obrazczwania wietwistych kołosiew rzi, Agrobiologia, 2: 78—82.
14. Łysenko T.D., 1950, Agrobiologia, Warszawa.
15. Łysenko T.D., 1952, Prewraszczennije niezimujuuszczich jarowych sortow w zimostojkije ozimyje, Agrobiologia (4): 3—11.
16. Łysenko T.D., 1953, O nasledstwiennosti i jejo izmieničiwosti, Moskwa.
17. Mathon C.Ch., 1957, Rost miczurińskowo naprawlenia w biologiczeskoj i agronomiczeskoj naukie we Francji, Agrobiologia (4): 114—122.
18. Nowikow W.A., 1953, Niekotoryje osobiennosti stadijnwo razwitia rastienij i obrazowanie nowych form u chlebných złakow, Izv. Akad. Nauk SSSR, Sieria biol. (4): 28—51.

19. Nużdin N.I., 1953, Bankrotstwo morganistskiej lizenauki, Żurnal Obszcz. Biol. 14.
20. Nużdin N.I., 1958, Sowremennoje sostojanje uczenia o matierialnych nositielach nasledstwiennosti, Agrobiologia (1): 3—26.
21. Reeve C. and Robertson F., 1953, Analysis of environmental variability in quantitative inheritance, Nature 171 (4359): 874—879.
22. Ryłska T. i Wiśłocka M., 1956, Badania nad fotoperiodyzmem pachnotki (*Perilla ocimoides* L.). Znaczenie i zastosowanie praktyczne, Acta Agrobotanica 4: 13—43.
23. Stubbbe H., 1953, Ergebnisse und Probleme der Vererbungsforschung Kühn. Archiv. 67 (1).
24. Stubbbe H., 1954, Über die vegetative Hybridisierung von Pflanzen. Versuchen an Tomatenmutanten, Berlin.
25. Stubbbe H., 1955, Ueber die Umwandlung von Winterweizen in Sommerweizen, Züchter 25 (11/12): 311—320.
26. Szarski H., 1956, O przyczynach zmienności ewolucyjnej organizmów, Kosmos A, 5 (3): 295—300.
27. Waddington C.H., 1953, Genetic assimilation of an acquired character, Evolution 7: 118—126.
28. Waddington C.H., 1954, The integration of gene-controlled processes and its bearing on evolution, Caryologia Suppl.: 232.
29. Wiśłocka M., 1955, Wpływ krótkich fotoperiodów na wywoływanie gałęzistości kłosa u pszenicy jarej Bajka (*Triticum vulgare* var. *Lutescens*), Acta Agrobotanica 3: 3—12.
30. Wiśłocka M., 1959, Wpływ krótkich fotoperiodów na morfologię kłosa pszenic jarych i ozimych, Acta Agrobotanica 8: 49—65.
31. Wiśłocka M., Krzywacka T. i Rozegnałowa L., 1957, Wpływ krótkich fotoperiodów zastosowanych w różnych terminach na wypływanie gałęzistości kłosa u pszenicy jarej Bajka (*Triticum vulgare* var. *lutescens*) Acta Agrobotanica 6: 17—33.
32. Wiśłocka M., Rozegnałowa L., 1959, Badania nad dziedziczeniem się gałęzistości kłosa, wywołanej indukcją fotoperiodyczną, u pszenicy jarej (*Triticum vulgare* v. *lutescens*), Hod. Rośl. Akl. i Nas. 3 (3): 337—347.
33. Wojtczyszyn I.W., 1951, Izmienienie miagkoj pszenicy w twiorduju, Agrobiologia (3): 133—134.
34. Zarubajło T. i Kisłuk M., 1952, Warunki przechodzenia stadium jarowizacji jako czynnik zmienności dziedzicznej. Problemy Rozwoju Stadialnego Roślin: 144—148.

Doświadczenia nad przenoszeniem się wirusów żółtej karłowatości (*Allium virus* 1 Melhus) i żółtaczki astrowej (*Callistephus virus* 1 A Smith) na niektóre gatunki *Allium* przez inokulację sokiem

Experiments with mechanical transmission of yellow-dwarf virus (*Allium virus* 1 Melhus) and aster yellows virus (*Callistephus virus* 1 A Smith) on some species of *Allium* by sap inoculation method

DANUTA KSIĄŻEK

Spśród szeregu chorób cebuli, choroby wirusowe, a mianowicie żółta karłowatość — *Allium virus* 1 Melhus i żółtaczka astrowa — *Callistephus virus* 1 A Smith, stanowią grupę chorób o bardzo dużym znaczeniu gospodarczym. Po raz pierwszy zwrócono uwagę na chorobę wirusową cebuli spowodowaną przez wirus żółtej karłowatości w roku 1927 w Stanie Iowa — USA (Porter D.R. 1929).

Pierwsze obserwacje nad występowaniem żółtej karłowatości w Polsce robione były w roku 1948 przez Kochmana (Chroboczek E., Kochman J. 1949). W tym bowiem roku choroby wirusowe cebuli pojawiły się w nie obserwowanym do tego czasu nasileniu obniżając znacznie plon nasion.

Z pracy Kochmana i Stachyry (1957) wynika, że wirus żółtej karłowatości znany jest w Polsce od roku 1942. Według pobieżnych obliczeń tych autorów z roku 1955 tylko 25% plantacji było wolnych od porażenia.

Jak donosi Juraszek (1952), pojedyncze przypadki występowania chorób wirusowych cebuli opisywano już przed wojną światową, jakkolwiek nie identyfikowano ich.

W tym miejscu chcę złożyć serdeczne podziękowanie Panu prof. drowi Józefowi Kochmanowi za wiele cennych uwag i wskazówek metodycznych, jakie włożył w te doświadczenia.

ŻÓŁTA KARŁOWATOŚĆ CEBULI I SPOSOBY JEJ PRZENOSZENIA SIĘ

Typowy obraz choroby przedstawia się następująco: ogólnie słabszy rozwój roślin połączony z występowaniem żółtawych lub jasnozielonych

różnej wielkości smug na szczypiorze i pędach kwiatowych. Czasem żółkną całe rośliny. Porażony szczypior ulega splaszczeniu, marszczy się i zagina ku dołowi, przez co robi wrażenie zwiędniętego ryc. 1. Pędy kwiatowe często ulegają skróceniu, a kwiatostany są mniejsze, mają zawsze mniejszą ilość kwiatów oraz wytwarzają mniej nasion całkowicie wykształconych (S m i t h K.M. 1957).



Ryc. 1. Cebula z siewu porażona wirusem żółtej karłowatości *Allium virus 1* Melhus

Yellow-dwarf-virus infected prime-year onion (*Allium cepa*)

Dotychczas nie wykazano, że wirus ten przenosi się przez nasiona i glebę, natomiast można go przenieść przez inokulację sokiem na rośliny testowe. Wg Klinkowskiego i Köhlera (1954) następujące rośliny są żywicielami wirusa żółtej karłowatości: *Allium cepa* L., *Allium vineale* L., *Allium ascalonicum* L., *Allium porrum* L., *Allium cepa* var. *viviparum*.

D'Oliviera (1942) w doświadczeniu swoim nad przenoszeniem się tego wirusa na rośliny zdrowe przez inokulacje sokiem otrzymał w bardzo małym procencie pozytywne rezultaty infekcji.

Chamberlain E. E. i Baylis G. T. S. (1939) uzyskali dodatnie wyniki infekcji w doświadczeniu nad przenoszeniem wirusa żółtej karłowatości przez inokulacje sokiem na cebulę i szalotkę, w przeciwstawieniu do wyników Hendersona (1953), któremu udało się uzyskać tylko w bardzo małym procencie pozytywny rezultat.

Brierley i Smith (1946) badali podatność 27 odmian cebuli na wirusa żółtej karłowatości z cebuli, oraz na wirusy wyizolowane z szalotki, czosnku i narczyza. W wyniku doświadczeń wykazali, że spośród 27 odmian 10 odmian nie wykazało żadnych objawów porażenia wirusem wziętym z cebuli, czosnku i narczyczów. Natomiast wirus pochodzący z porażonej szalotki poraził wszystkie odmiany wzięte do inokulacji z wyjątkiem gatunku Nebuka.

ŻÓLTACZKA ASTROWA — *CALLISTEPHUS VIRUS* 1A SMITH

Wirus żółtaczkii astrowej rozpoznano po raz pierwszy w Stanie Louisiana około roku 1939 na szalotce (Tims 1949), natomiast na cebuli nasiennej wykryli go Connors i Saville (1946) w Kanadzie.

Severini i Frazier (1945) podają, że w Kalifornii w roku 1945



Ryc. 2. Cebula z siewu porażona wirusem żółtaczkii astrowej
(*Callistephus virus* 1 A Smith)

Aster yellow-virus infected prime-year onion (*Allium cepa*)



Ryc. 3. Cebula nasiennej porażona wirusem żółtaczki astrowej
Callistephus virus Smith

Aster yellow-virus infected second-year onion (*Allium cepa*)

zauważono wirusa astrowego na cebuli oraz udowodnili to doświadczalnie przenosząc tego wirusa na cebulę przy udziale skoczków m.in. *Macrostelus divinus* Uh l.

W Polsce wirus astrowy na cebuli jest obserwowany od wielu lat, jednakże po raz pierwszy choroba ta została opisana dopiero w roku 1952 przez H. Juraszek. Z najnowszej pracy Kochmana i Stachyry (1957) wynika, że wirusa astrowego na cebuli można spotkać na każdej plantacji nasiennej, przy czym porażenie na większych plantacjach dochodzi do 5%, a na działkach niekiedy do 100%.

Porażone rośliny żółkną, liście skręcają się oraz niekiedy zwisają na roślinie (ryc. 2). Kwiatostany ulegają znacznemu zniekształceniu polegającemu na nierównomiernym wydłużaniu się szypułek kwiatowych i rozpięczeniu kwiatostanów (ryc. 3).

Najbardziej typowym objawem chorobowym jest tworzenie się w kwiatostanach zamiast nasion cebulek, z których wyrastają żółte lub zielone liście. Powstaje to na skutek tego, że zawiązki pręcików i słupka przekształcają się w zwykłe zielone listki (szczypior), a zrosłolistkowy okwiat w błoniastą pochwę otaczającą, mniej lub więcej cebulkowato zgrubiałą część rośliny (ryc. 4).



Ryc. 4. Cebula nasienna naturalnie porażona wirusem żółtaczki astrowej (*Callistephus virus* 1 A S m i t h). W kwiatostanie zamiast nasion wytworzyły się cebulki

Second-year onion (*Allium cepa*) naturally infected with aster-yellow virus. Bulblets developed in the umbell instead of seeds

CZĘŚĆ DOŚWIADCZALNA

MATERIAŁ I METODA

Doświadczenia nad przenoszeniem się wirusów żółtej karłowatości (*Allium virus* 1 M e l h u s) i żółtaczki astrowej (*Callistephus virus* 1 A S m i t h) na niektóre gatunki *Allium cepa* przeprowadzono w latach 1956 i 1957 w szklarni Zakładu Fitopatologii SGGW w Warszawie. Celem doświadczeń była identyfikacja chorób wirusowych cebuli, a mianowicie:

- a) stwierdzenie w jakim stopniu wirus żółtej karłowatości — *Allium virus* 1 M e l h u s, oraz ewentualnie wirus żółtaczki astrowej — *Callistephus virus* 1 A S m i t h, przenoszą się przez inokulację sokiem na rośliny testowe,
- b) stwierdzenie podatności 7 gatunków *Allium* na infekcje wirusem

żółtej karłowatości wziętym z porażonej cebuli i szalotki przez inokulację sokiem.

Szklarnia była podzielona na kabiny o powierzchni parapetów każdej kabiny około 3,5 m². Do doświadczeń przeznaczono każdego roku po 2 kabiny, do wielkości których dostosowano rozmiar niniejszych doświadczeń. Do doświadczeń użyto w obu latach wazoników z gliny palonej 10×10 cm. Wazoniki te były napełnione równomiernie termicznie zdezynfekowaną ziemią gliniasto-piaszczystą (stosunek 3 : 1). Wazoniki rozstawiono swobodnie na parapetach po 120 sztuk w każdej kabinie.

W roku 1956 użyto gatunki cebuli: *Allium cepa* v. „Wolska” — cebula i *Allium ascalonicum* — szalotka.

W roku 1957 użyto: *Allium cepa*, *Allium ascalonicum*, *Allium porrum*, *Allium fistulosum*, *Allium schoenoprasum*, *Narcissus tazetta*, odm. Red Guard i *Narcissus jonquilla*.

WYHODOWANIE ROŚLIN TESTOWYCH

Do siewu nasion cebuli „Wolskiej” zakwalifikowanej w stopniu oryginału przystąpiono 25.IV.1956 r. Wysiewu dokonano do 42 wazoników. Po skiełkowaniu wysianych nasion i wyrośnięciu roślin do około 5 cm wysokości usunięto nadmiar roślin, pozostawiając w każdym wazoniku po 1 siewce możliwie najsilniejszej. 2.VI.1956 r. wysadzono równej wielkości szalotkę sprowadzoną do doświadczeń z Holandii, po 1 na wazon.

Dnia 20.II.1957 r. wysiano nasiona: cebuli „Wolskiej”, siedmiolatki, porów i szczypioru do 120 wazoników. Każdym gatunkiem *Allium* obsiano po 30 wazoników.

Szalotkę i cebulę-dymkę wysadzono 25.III.1957 r. do 60 wazoników, czyli również po 30 sztuk każdego gatunku roślin. 2 gatunki narecyzów (*Narcissus jonquilla* i *Narcissus tazetta*) po 30 sztuk każdego, wysadzonego w październiku 1956 r.

Rośliny podlewano w miarę możliwości równomiernie i odpowiednio do potrzeby, utrzymując ziemię w wazonikach i powietrze w szklarni w możliwie dużej wilgotności, celem stworzenia jak najkorzystniejszych warunków dla rozwoju cebuli.

PRZEPROWADZONE DOŚWIADCZENIA I OBSERWACJE

Materiał inokulacyjny w roku 1956 pochodził z 1 ha kontraktowanej cebuli nasiennej z gospodarstwa ogrodniczego woj. warszawskiego. Plantacja ta, jedna z najbardziej wzorowych w województwie, była utrzymywana przez cały okres wegetacji w wysokiej kulturze pod względem agrotechnicznym, dlatego też wybrano ją do przeprowadzania w miesiącu czerwcu 2-krotnych

obserwacji nad chorobami wirusowymi. W wyniku obserwacji 1200 roślin wybranych w 4 różnych miejscach pola (po 300 roślin) stwierdzono około 12% roślin porażonych chorobami wirusowymi. Próbkę pobrano 29.VI.1956 r. Rośliny te podejrzewano o porażenie wirusem żółtaczki astrowej *Callistephus virus 1* A. Z wytypowanych losowo 5 roślin zerwano z różnych miejsc po 2 liście (próby). Aby uniknąć ewentualnego przeniesienia wirusa z jednej rośliny na drugą, poszczególne liście zrywano przez papier, osobny dla



Ryc. 5. Cebula z siewu porażona wirusem żółtej karłowatości *Allium virus 1* Meinh. u s. Cebula siedmioletka (na prawo) zdrowa

Yellow dwarf virus infected prime-year onion (*Allium cepa*) (on left). *Allium fistulosum* healthy (on right)

każdej próby. Następne próby z 8 roślin wykazujących zewnętrznie typowe objawy żółtej karłowatości zerwano z poletek obsadzonych cebulą-dymką. Poletka te wykazywały duży procent chorych roślin i stanowiły źródło infekcji dla obok rosnących roślin: szalotki, porów, siedmioletki i cebuli z siewu.

Rycina 5 przedstawia porażoną cebulę z siewu w wyniku sąsiedztwa źródła infekcji, jakim było poletko z cebulą-dymką. Natomiast obok rosnąca siedmiolatka nie wykazała w żadnym % objawów porażenia.

Pobranym materiałem inokulacyjnym zakażano mechanicznie w szklarni rośliny testowe cebulowe: cebulę „Wolską” i szalotkę w dniu 30.VI.1956 r. Sok z wyciśniętych liści przygotowano w moździerzu, a następnie rozcieńczano go wodą destylowaną-sterylizowaną w stosunku 1:1. Każdą próbą soku inokulacyjnego zaszczepiono 1 serię roślin składającą się z 3 roślin cebuli „Wolskiej” i z 3 roślin szalotki. Najpierw przygotowano po 3 rośliny kontrolne, postępując w identyczny sposób, jak przy zakażaniu, z tą różnicą, że zamiast w soku inokulacyjnym (wyciśniętym z liści) maczano bagietkę w wodzie destylowanej-sterylizowanej. Do zakażenia wybierano 2 młode liście, posypywano proszkiem karborundowym, a następnie bagietką umoczoną w soku wyciśniętym z liści pocierano liście, szczególnie u ich nasady. Ogółem zakażano w 13 seriach 42 rośliny cebuli „Wolskiej” i 42 rośliny szalotki.

Obserwacje nad zdrowotnością zakażanych roślin przeprowadzono 20 i 31 lipca 1956 r.

Materiał inokulacyjny w roku 1957 pochodził z doświadczeń z roku 1956. Źródłem infekcji, z którego przygotowano sok inokulacyjny były szalotka i cebula, które w wyniku mechanicznego zakażenia w roku 1956 wykazały pozytywne wyniki infekcji — typowe objawy żółtej karłowatości. Powyższym materiałem inokulacyjnym zakażano rośliny cebulowe, również mechanicznie w dniu 27 i 29.IV.1957 r. Każda próba soku inokulacyjnego, a więc z szalotki i cebuli, była zaszczepiona na 1 serię roślin składającą się z 10 roślin cebuli z siewu, z 10 roślin cebuli-dymki, 10 roślin porów, 10 roślin siedmiolatki, 10 roślin szczypiorku, 10 roślin szalotki, 10 roślin narcyzów — *Narcissus tazetta* odm. Red Guard i z 10 roślin narcyzów — *Narcissus jonquilla*. Ogółem zakażano w 2 seriach 160 roślin testowych oraz po 10 roślin kontrolnych z każdego gatunku cebuli i narcyzów.

Obserwacje nad zakażonymi roślinami przeprowadzono 28.V. i 12.VI. 1957 r. Dla postawienia pozytywnej diagnozy, co najmniej 2 rośliny tego samego gatunku musiały wykazywać podobne objawy chorobowe.

WYNIKI DOŚWIADCZEŃ Z ROKU 1956 I 1957

Tabela 1 przedstawia sumaryczne zestawienie ilości roślin cebulowych wykazujących pozytywny względnie negatywny wynik zakażenia wirusami z cebuli. W doświadczeniu najwrażliwszą na wirusy i wykazującą najsilniejsze porażenie była szalotka, dając typowe objawy żółtej karłowatości jak: wyraźne, żółte smugi ciągnące się wzdłuż liści, ich pofalowanie, częściową chlorozę oraz częściową utratę turgoru, w wyniku którego liście robiły wra-

TABELA 1

Zestawienie reakcji roślin cebulowych na sztuczne zakażenie wirusem cebuli w roku 1956

Summarized data of plant (*Allium* sp.) reactions to artificial infection by onion-viruses in the year 1956

Lp.	Materiał inokulacyjny Inoculation material		Liczba roślin o pozytywnej infekcji Number of plants with positive infection on		wirus sprawczy virus
	odmiana cebuli „Wolska“ onion variety „Wolska“	typ choroby disease type	cebula onion	szalotka shallot	
1	nasienna	żółtaczka	0	0	—
2	nasienna	astrowa			
3	nasienna	żółtaczka	0	0	—
4	nasienna	astrowa			
5	nasienna	żółtaczka	0	0	—
6	dymka	astrowa			
7	dymka	żółta	1	3	<i>Allium</i> virus 1
8	dymka	karłowatość			
9	dymka	żółta karłowatość	2	2	<i>Allium</i> virus 1
10	dymka	żółta karłowatość			
11	dymka	żółta karłowatość	1	3	<i>Allium</i> virus 1
12	dymka	żółta karłowatość			
13	dymka	żółta karłowatość	3	1	<i>Allium</i> virus 1
14	Kontrolne	—			

W każdej serii roślin (od 1 — 14) inokulowano 3 rośliny każdego gatunku *Allium*.

The pots with test — plants in three replication were applied.

zenie zwiędniętych. W większości serii objawy chorobowe wystąpiły na 3 roślinach, a tylko w 1 serii na 1 roślinie.

Cebula natomiast okazała się mniej wrażliwa na sztuczne zakażenie, czego dowodem była mała ilość roślin o pozytywnym wyniku inokulacji. Tylko w jednej serii (nr 11) 3 rośliny cebuli wykazały objawy chorobowe, podczas gdy w większości serii wystąpiły tylko objawy chorobowe na 1 roślinie.

W pięciu pierwszych seriach, które zakażane były przypuszczalnie wirusem żółtaczki astrowej, powodującym szczególnie na plantacjach nasiennych

TABELA 2

Zestawienie reakcji roślin cebulowych na sztuczne zakażenie wirusem żółtej karłowatości z cebuli i szalotki w roku 1957

Summarized data of plant reactions (*Allium* sp.) to artificial infection by yellow dwarf virus from onion and shallot in 1957

Lp.	Gatunek Species	Reakcje na wirusa żółtej karłowatości w r. 1956 Reaction to yellowdwarf virus in 1956	Liczba roślin porażonych wirusem z Number of plants infected by virus of		Rośliny kontrolne Control plants
			cebula Onion	szalotka Shallot	
1	<i>Allium cepa</i> (dymka)	podatne	3	8	0
2	<i>Allium cepa</i> (z siewu)	podatne	3	7	0
3	<i>Allium ascalonicum</i>	podatne	6	10	0
4	<i>Allium porrum</i>	nie podatne	0	0	0
5	<i>Allium schoenoprasum</i>	nie podatne	0	0	0
6	<i>Allium fistulosum</i>	nie podatne	0	0	0
7	<i>Narcissus jonquilla</i>	nie podatne	0	0	0
8	<i>Narcissus tazetta</i> var. Red Guard	podatne	3	5	0

W każdej serii roślin inokulowano 10 roślin każdego gatunku *Allium* i *Narcissus*.
The pots with test-plants in ten replications were applied.

ogólną chlorozę, częściowe skręcanie się liści, zwisanie ich na roślinie, jak również zniekształcenia kwiatostanów, nie zauważono na żadnej roślinie pozytywnej reakcji w wyniku inokulacji.

Tabela 2 przedstawia sumaryczne zestawienie ilości roślin cebulowych wykazujących reakcję na sztuczne zakażenie wirusem żółtej karłowatości z cebuli i szalotki w roku 1957. Jak z niej wynika najpodatniejszą na infekcję wirusem wyizolowanym z szalotki okazała się również szalotka, na której wystąpiły objawy chorobowe w każdym powtórzeniu, a więc na wszystkich inokulowanych 10 roślinach. Cebula była drugą z kolei rośliną, na której objawy chorobowe wystąpiły w dużym procencie — w 8 powtórzeniach na cebuli-dymce i w 7 powtórzeniach na cebuli z siewu. Narcyzy wykazały w 5 powtórzeniach typowe objawy chorobowe polegające na ogólnym skarlłowaceniu rośliny, kędzierzawieniu i wykręcaniu się blaszek liściowych oraz na występowaniu jasnożółtych smug, przebiegających wzdłuż liści począwszy od ich nasady.

Pozostałe rośliny, jak pory, szczypiorek, czosnek, siedmiolatka, narcyzy (*Narcissus jonquilla*) nie ujawniły żadnych objawów. W przypadku inokulacji roślin wirusem wyizolowanym z cebuli, również najpodatniejszą okazała się szalotka — na 6 powtórzeniach uzyskano porażenie, zaś cebula-dymka

i cebula z siewu oraz narcyze tylko na 3 roślinach ujawniły objawy chorobowe. Pozostałe rośliny, tak samo jak w przypadku inokulacji wirusem z szalotki, nie wykazały żadnej infekcji.

Jeśli weźmie się pod uwagę ilość powtórzeń poszczególnych roślin o pozytywnym wyniku inokulacji wirusem uzyskanym z szalotki, w porównaniu z ilością roślin inokulowanych wirusem z cebuli, a wykazujących również objawy infekcji, to widać wyraźną różnicę w uzyskanej ilości powtórzeń, a mianowicie: wirus z szalotki spowodował infekcję 30 roślin, a wirus z cebuli tylko 15 roślin. Brak infekcji na narcyzach (*Narcissus jonquilla*) będących roślinami testowymi, a więc podatnymi na wirusa żółtej karłowatości, należy tłumaczyć przypuszczalnie tym, że rośliny narcyzów wzięte do inokulacji były już w stadium kwitnienia, a więc w okresie, w którym zazwyczaj rośliny są najmniej podatne na infekcje wirusami. Być może, że rośliny te nie zdążyły ujawnić infekcji i dopiero po przebyciu okresu spoczynku i powtórnych ich wysadzeniu zaobserwuje się pewne objawy chorobowe.

STRESZCZENIE I WNIOSKI

W roku 1956 i 1957 przeprowadzono wstępne doświadczenia nad przenoszeniem się chorób wirusowych cebuli — *Allium virus 1 Melhus* i *Calistephus virus 1 Asmit* — na drodze mechanicznej oraz nad podatnością cebuli na wirusa żółtej karłowatości.

Doświadczenia wykonano w szklarni SGGW w Warszawie na roślinach testowych. W tym celu w roku 1956 dokonano sztucznego zakażenia wirusami pochodzącymi z 13 różnych roślin (serii) wziętych z plantacji nasiennej i poletek obsadzonych cebulą-dymką. Zakażano nimi ogółem 84 rośliny, w tym 42 rośliny cebuli *Allium cepa* odm. „Wolska” w 13 seriach + 3 rośliny kontrolne (każda seria składała się z 3 roślin), oraz 42 rośliny szalotki *Allium ascalonicum* również w 13 seriach + 3 rośliny kontrolne.

Szalotka i cebula, które w wyniku mechanicznego zakażenia w roku 1956 wykazały typowe objawy żółtej karłowatości były źródłem infekcji w doświadczeniach w roku 1957 nad podatnością cebuli na wirusa żółtej karłowatości. Obie próby inokulacyjne (a więc z szalotki i cebuli) zaszczepiono ogółem na 160 roślin testowych (2 serie). Każda seria obejmowała po 10 roślin: siewki i dymki cebuli „Wolskiej” (*Allium cepa*), szalotki (*A. ascalonicum*), porów (*A. porrum*), siedmiolatki (*A. fistulosum*), szczypioru (*A. schoenoprasum*) oraz narcyzów (*Narcissus jonquilla* i *N. tazetta* odm. Red Guard). Obserwacje nad zdrowotnością zakażonych roślin prowadzono dwukrotnie.

Na podstawie uzyskanych wyników z przeprowadzonych doświadczeń możemy wyciągnąć następujące wnioski:

1. Wirus żółtej karłowatości *Allium virus 1 Melhus* stwierdzony na pod-

stawie zewnętrznych objawów chorobowych przeniósł się drogą mechanicznego zakażenia w doświadczeniach w roku 1956 na szalotkę w 83%, natomiast na cebulę w 38%.

2. W wyniku sztucznego zakażenia 7 gatunków *Allium* wirusem żółtej karłowatości wyizolowanym z cebuli najbardziej podatną okazała się szalotka — 6 roślin (z 10 inokulowanych) wykazało objawy chorobowe, następnie cebula z siewu, dymka i narcyze Red Guard — po 3 rośliny które wykazały pozytywny wynik inokulacji.

3. W doświadczeniu tym bardziej wirulentny okazał się wirus żółtej karłowatości wyizolowany z szalotki, bowiem spośród 10 inokulowanych roślin szalotki wszystkie ujawniły zewnętrzne objawy porażenia. Również cebula wykazała w większej ilości powtórzeń objawy żółtej karłowatości. Spośród 10 inokulowanych roślin cebuli z siewu symptomy chorobowe uzewnętrznily się na 7, a na cebuli-dymce na 8 roślinach.

Uzyskano pozytywny wynik inokulacji w 5 powtórzeniach na narcyzach Red Guard, które wykazały typowe objawy dla wirusa żółtej karłowatości.

4. Wirus podejrzany na podstawie symptomów o wirusa powodującego żółtaczkę astrową (*Callistephus virus 1* A Smith), na cebuli nasiennej, nie przeniósł się w warunkach tych doświadczeń drogą mechanicznego zakażenia na żadną z roślin testowych.

Pracownia Fitopatologiczna Zakładu Ekologii PAN
w Warszawie

Kierownik prof. dr Józef Kochman

(Wpłynęło dn. 13.I.1959)

SUMMARY AND CONCLUSIONS

Preliminary experiments on mechanical transmission of onion virus diseases (*Allium virus 1* Melhus and *Callistephus virus 1* A Smith) and on susceptibility of *Allium* sp. to yellow dwarf virus were carried out in the year 1956—1957. The experiments were made on differential plants in the greenhouse of High. School of Agricultur in Warsaw.

For this purpose artificial inoculations on test-plants with viruses taken from 13 different plants derived from onion seed crops and onion — sets were carried out in 1956. As test-plants were used: *Allium cepa* var. „Wolska” and *Allium ascalonicum*. *Allium cepa* (onion) and *Allium ascalonicum* (shallot) with yellow dwarf symptoms obtained in experiments in the year 1956 were a source of infection in experiments on susceptibility of onion to yellow dwarf virus in the year 1957.

As test-plants were used: *Allium cepa* var. Wolska (sets and from seeds), *Allium ascalonicum*, *Allium porrum*, *Allium fistulosum*, *Allium schoenoprasum*, *Narcissus tazetta* var. Red Guard and *Narcissus jonquilla*.

The experimental data support the above mentioned conclusions:

1. Yellow dwarf virus of onion was transferred by sap inoculation method in 1956 on shallot in about 83% and on onion in about 38%.

2. Among 7 *Allium* sp. the most susceptible to *Allium virus* i isolated from onion was: Shallot — 6 plants (from 10 inoculated) showed disease symptoms, 3 plants of each: onion (from seed, sets and *Narcissus tazetta* var. Red Guard gave positive result of inoculation.

3. Yellow dwarf virus isolated from shallot proved to be more virulent, because the disease symptoms were found on all inoculated shallot-plants. 7 plants of onion from seed, 8 of onionsets and 5 of *Narcissus tazetta* var. Red Guard showed disease symptoms too.

4. Virus isolated from onion seed crops, suspected to be *Callistephus virus* 1 A didnot transfer by sap inoculation method on differential plants.

LITERATURA*

1. Brierley P., Smith F.F. 1946., Reaction of onion varieties to yellow dwarf virus and to three similar viruses isolated from shallot, garlic and narcissus, Phytopath. 36 (4): 292—296.
2. Chamberlain E.E., Baylis G.T.S., 1939, The occurrence of onion yellow dwarf in New Zealand. N.Z.J. of Sci and Techn. 21 (4A): 229—236.
3. Chroboczek E., Kochman J., 1949, Kłeska chorób i szkodników cebuli w roku 1948. Przegląd Ogrodniczy 3: 79.
- *4. Connors I.L., Saville D.B.O., 1946, Twenty-fourth annual report of the Canadian Plant Diseases, RAM 25 (2): 60. Survey 18:122, 1945.
- *5. D'Oliviera M., 1942, Um virus das Liliaceae em Portugal, RAM 21 (11): 490. Agron. lusit. 3 (2): 115—120, 1941.
6. Henderson D.M., 1953, Virus yellows of Shallots, Plant Path. 2 (4): 130.
7. Juraszek H., 1952, Choroby wirusowe cebuli, Przegląd Ogrod. 6: 19.
8. Klinkowski M., Köhler E., 1954, Handbuch der Pflanzen-Krankheiten, Band II, 1 Lieferung, Berlin.
9. Kochman J., Stachyra T., 1957, Materiały do poznania chorób wirusowych roślin w Polsce, Roczniki Nauk Rolniczych T. 77—A (2): 297—325.
- *10. Porter D.R., 1929, New onion disease in Iowa, RAM 8 (3): 119. Plante Disease Reporter 12 (8): 93, 1928.
11. Severin H.H.P., Frazier N.W., 1945, California aster yellows on vegetable and seed crops, Hilgardia 16 (12): 573—586.
12. Smith K.M., 1957., A Textbook of Plant Virus Diseases, London.
13. Tims E.C., 1949, Virus diseases of shallot in Louisiana, Phytopathology 39: 500.

* Prace cytowane wg referatów z Review of Applied Mycology — RAM.

O nowych dla Polski mączniakach prawdziwych

New to Poland *Peronospora*

JÓZEF KOCHMAN

Uncinula aceris (DC) Sacc. na *Acer negundo* L.

W literaturze mikologicznej i fitopatologicznej mamy bardzo skąpe dane co do występowania mączniaka prawdziwego na klonie jesionolistnym. Blumer (1933) w swej świetnej monografii o mączniakach środkowo-europejskich pisze, że w Europie na klonie jesionolistnym, jak i na innych uprawianych gatunkach klonów pochodzenia amerykańskiego mączniaki występują rzadko i podaje tylko jedno stanowisko stadium konidialnego mączniaka na *Acer negundo* z Holandii, przy czym przypuszcza się, że to stadium należy prawdopodobnie do *Uncinula aceris*.

Występowanie mączniaka prawdziwego w stadium konidialnym na klonie jesionolistnym w Polsce obserwuje się od lat kilkunastu. Szczególnie często grzyb ten występuje w Warszawie i jej okolicach. W 1952 roku J. Makólski zebrał pierwsze otocznie tego grzyba w okolicach Młocin pod Warszawą. Obecnie mączniak prawdziwy na klonie jesionolistnym w stadium doskonałym występuje w nieco większej ilości i to nie tylko w okolicach Warszawy, ale i Puławach, gdzie zaobserwowano go w jesieni 1958 r.

Badania mikroskopowe oraz doświadczenia infekcyjne wykazały, że na *Acer negundo* występuje ten sam gatunek mączniaka co na jaworze — *Acer pseudoplatanus*, tj. *Uncinula aceris* (DC.) Sacc.

W ten sposób drogą doświadczalną została wyjaśniona przynależność gatunkowa mączniaka występującego na klonie jesionolistnym. Jednocześnie doświadczalnie potwierdzono, że gatunek *Uncinula aceris* jest przystosowany głównie do jaworu i do klonu jesionolistnego, zaś klon zwyczajny ten gatunek mączniaka poraża tylko w małym stopniu i bardzo rzadko.

Wynik powyższego doświadczenia wskazuje, że *Uncinula Tulasnei* poraża tylko klon zwyczajny i nie występuje ani na jaworze, ani na klonie jesionolistnym. Wprawdzie w doświadczeniu tym na 86 liści *Acer pseudoplatanus* zostało porażonych 29 i na 61 liści *Acer negundo* było porażonych 16, ale okazało się, że jest to *Uncinula aceris*, bowiem rośliny objęte tym

Infekcja oidiami mączniaka z *Acer negundo*
Infection by oidia of mildew from *Acer negundo*

Gatunek klonu Specimen of maple	Data infekcji Date of infection	Liczba roślin Number of plants	Ogólna ilość liści Total number of leaves	Liczba liści porażonych Number infected leaves	Stwierdzony gatunek mączniaka Determined specimen of mildew	Stadium rozwojowe Stage of development		Data obserwacji Date of observation
						oidium oidia	otocznie perithecia	
<i>Acer negundo</i>	20 VII 1958	12	136	128	<i>Uncinula aceris</i>	+	+	17 X 1958
<i>Acer pseudo-platanus</i>	„	10	188	147	„	+	+	„
<i>Acer platanoides</i>	„	12	161	2	„	+	—	„

doświadczeniem znajdowały się w sąsiedztwie doświadczenia pierwszego skąd przeniosły się oidia *Uncinula aceris*.

Uncinula aceris na klonie jesionolistnym w naszych warunkach zaczyna pojawiać się w drugiej połowie lata powodując delikatny biały nalot na obu stronach blaszki liściowej. W pewnych przypadkach nalot ten mniej lub więcej jednolicie pokrywa liście, zaś w innych występuje w postaci oddzielnych plam. Obfitość nalotu waha się od ledwo widocznego do zupełnie wyraźnego białego i mączystego. Porażone są zarówno liście starsze, jak i młodsze, przy czym te ostatnie ulegają zniekształceniu, które wyraża się pomarszczeniem i pewną zmianą kształtu i zarysu blaszki liściowej oraz jej niedorastaniem do normalnej wielkości.

Zarodniki konidialne tworzą się w łańcuskach, są kształtu elipsoidalnego, czasem słabo kanciaste o wymiarach $12-16 \times 24-32 \mu$, a więc co najmniej mniejsze niż podawane w literaturze dla tego gatunku (Blum 1933).

Otocznia, jak to wykazują dotychczasowe obserwacje, tworzą się tylko na dolnej stronie liści. Bardzo często wytwarzają się one w miejscach, gdzie nalot grzybni jest prawie zupełnie niewidoczny. Młode otocznia są kuliste, jasnobrunatne, zaś starsze są czarne i stopniowo stają się bochenkowate wskutek zakłębnięcia się ich dolnej strony. Ścianki otoczni są bardzo kruche i łatwo pękają. Zbudowane są z nieregularnych cienkościennych komórek. Wymiary otoczni wahają się w granicach od $120-240 \mu$, przeciętnie $140-$

Infekcja oidiami mączniaka z *Acer platanoides*
Infection by oidia of mildew from *Acer platanoides*

Gatunek klonu Specimen of maple	Data infekcji Date of infection	Liczba roślin Number of plants	Ogólna ilość liści Total number of leaves	Liczba liści porażonych Number of infected leaves	Stwierdzony gatunek mączniaka Determined specimen of mildew	Stadium rozwojowe Stage of development		Data obserwacji Date of observation
						oidium oidia	otocznie perithecia	
<i>Acer platanoides</i>	2,9 1958	5	81	18	<i>Uncinula Tulasnei</i>	+	+	17. 10 1958
<i>Acer pseudo-platanus</i>	„	5	86	—	—	—	—	„
<i>Acer negundo</i>	„	5	61	—	—	—	—	„

160 μ ; odpowiadają więc wielkościom podawanym dla *Uncinula aceris* i innych gatunków klonów (Blumer 1933).

Przyczepki są liczne (30—60) i wytwarzają się na górnej stronie otoczni, gdzie zwykle są one mniej lub bardziej rozrzucone. Czasem tylko układają się bardziej zwarcie. Długość przyczepki nigdy nie przekracza średnicy otoczni. Są one 1—3 razy rozgałęzione, przy czym odgałęzienia te z kolei również mogą się rozgałęziać i na końcu laskowato zakrzywiają się. Przyczepki są bezbarwne grubościennie 6—8 μ grube.

Worki w otoczni wytwarzają się w ilości 5—10. Są one 8-zarodnikowe o wymiarach 45—70 \times 65—90 μ , przeciętnie 50 \times 80 μ . Zarodniki workowe są eliptyczne o zawartości ziarnistej, 15 μ szerokie i 20—30 μ długie.

Uncinula aceris w Polsce, jak już zaznaczono wyżej, nie występuje zbyt pospolicie. Być może, że wskutek delikatnego nalotu grzybni jest niedostrzegana. Bardzo często nazwą *Uncinula aceris* bywa określany mączniak na klonie zwyczajnym, który przecież jest zupełnie innym gatunkiem, tj. *Uncinula Tulasnei*.

Uncinula Tulasnei Fuck. wyróżnia się od *Uncinula aceris* (DC.) Sacc. obfitym filcowatym nalotem, głównie na górnej stronie liści, następnie znacznie mniejszymi i o innym kształcie zarodnikami konidialnymi. Poza tym przyczepki na otoczniach są przeważnie nie rozgałęzione. W otoczniach jest zawsze 10—15 worków.

Microsphaera silvatica V l a s o v. na dębie

Mączniak prawdziwy *Microsphaera silvatica* V l a s o v. na dębie jest gatunkiem nowym dla Polski. Grzyb ten został opisany stosunkowo niedawno, bo w 1954 r. (W l a s o v 1954) na dębach europejskiej części ZSRR. W Polsce ten gatunek mączniaka prawdziwego na dębie został stwierdzony przez mgr. J. M a k ó l s k i e g o w Młocinach pod Warszawą w r. 1952. Nie zostało to jednak ogłoszone. Od tego czasu mączniak ten w tej okolicy obserwuje się corocznie.

Microsphaera silvatica w naszych warunkach zaczyna pojawiać się dopiero w drugiej połowie lata. Prawie wyłącznie na dolnej stronie liści mączniak ten tworzy bardzo delikatny pajęczynowaty, czasem ledwo widoczny nalot, na którym zjawiają się białawe drobne skupienia zarodników konidialnych. Grzybnia tworząca nalot złożona jest z mało rozgałęzionych strzępek z rzadko rozmieszczonymi przegródkami.

Zarodniki konidialne mączniak ten w odróżnieniu od *Microsphaera alphitoides* wytwarza w małej ilości. Zarodniki te powstają na krótkich trzonkach konidialnych złożonych zwykle z trzech komórek. Niekiedy powstają one w łańcuszkach. Zarodniki konidialne są długo cylindryczne z zaokrąglonymi końcami o wymiarach $14-16 \times 36-50 \mu$.

Otocznia *Microsphaera silvatica* wytwarzają się tylko na dolnej stronie liści. Prawie zawsze są one rozrzucone i nie tworzą skupień. Otocznia słabo są przytwierdzone do nalotu grzybni i dlatego stosunkowo łatwo przemieszczają się łącząc się przyczepkami i grupkami odpadają.

Młode otocznia są mniejsze i żółto-brunatne, zaś dojrzałe są czarne. Otocznia tego mączniaka w odróżnieniu od *Microsphaera alphitoides* dojrzewają jednocześnie i wcześniej wytwarzają się w nich worki z dojrzałymi zarodnikami. Ścianki otocznia zbudowane są z wyraźnych dużych $14-24 \mu$ średnicy komórek. Wielkość otocznia waha się w granicach od $85-135 \mu$, przeciętnie mierzą 110μ .

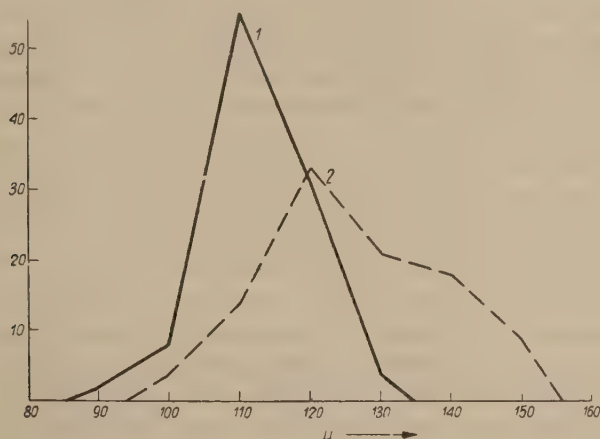
Przyczepki w ilości $13-24$ układają się poziomo dookoła otocznia, przy czym, co jest charakterystyczne dla tego gatunku, zaginają się do góry i w ten sposób tworzą coś w rodzaju wieńca. Przyczepki są dłuższe od średnicy otocznia i mierzą $100-210 \mu$ — przy grubości $6-9 \mu$. Część rozgałęzienia przyczepki jest $2-2,5$ raza krótsza od części nierozgałęzionej. Ilość rozgałęzień wynosi $4-7$ (u *M. alphitoides* $3-5$).

Worków w otocznia wytwarza się $5-10$. Powstają one w pęczku, tj. połączone są między sobą zwężoną dolną częścią, czyli tzw. nóżką. W otocznia worki mają kształt nerkowaty ze zwężeniem ku dołowi. Po wydostaniu się z otocznia worki z czasem przybierają kształt elipsoidalny. Błona worków jest stosunkowo gruba i pojedyncza z tym że na szczycie i w miejscu nóżki jest znacznie cieńsza. Szczytowa cieńsza część błony worka jest prawdopo-

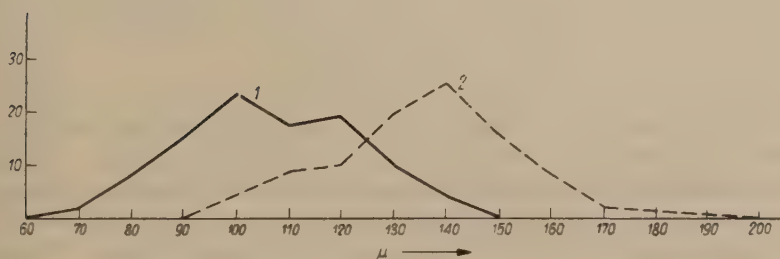
dobnie miejscem, przez które uwalniają się zarodniki workowe. Wymiary worków $32-50 \times 55-75 \mu$, przeciętnie $36-40 \times 58-62 \mu$. Worki są, 8-zarodnikowe.

Zarodniki workowe są eliptyczne o wymiarach $8-12 \times 18-28 \mu$ przeciętnie $10 \times 22 \mu$.

Badania Własowa (1954), jak również moje wskazują, że *Microsphaera silvatica* prawie pod każdym względem wyróżnia się od znanego już i obecnie powszechnie na dębach występującego gatunku *Microsphaera alphitoides*. Szczególnie różnica ta widoczna jest w rozgałęzionej części przyczepki, która u *M. silvatica* jest przeciętnie dwa razy większa i znacznie obficiej rozgałęziona niż u *M. alphitoides*. Podana tabela wskazuje na główne różnice między tymi dwoma gatunkami.



Ryc. 1. Wielkość otoczni (Dimensions of perithecia).
1 — *Microsphaera silvatica* Vlasow; 2 — *Microsphaera alphitoides* Griff. et Maubl.



Ryc. 2. Długość przyczepki (Length of appendices). 1 — *Microsphaera alphitoides* Griff. et Maubl.; 2 — *Microsphaera silvatica* Vlasow

Charakterystyka porównawcza *Microsphaera alphitoides* i *M. silvatica*

Poszczególne właściwości	<i>Microsphaera alphitoides</i>	<i>Microsphaera silvatica</i>
Charakter nalotu	obfity, biały, mączysty, później wojłokowaty, na obu stronach liści i na końcach pędów	delikatny, czasem ledwo widoczny, głównie na dolnej stronie liści, nigdy nie występuje na pędach.
Charakter grzybni	zwarcie spleciona	luźna
Tworzenie się konidiów	obfite	słabe lub co najwyżej umiarkowane
Kształt konidiów	szeroko eliptyczne	długo cylindryczne z zaokrąglonymi końcami
Wymiary konidiów	16—22 × 30—38 μ	14—16 × 36—50 μ
Występowanie otoczni na liściach	skupione lub czasem rozrzucone przeważnie na górnej stronie blaszki liściowej	przeważnie rozrzucone, tylko na dolnej stronie blaszki liściowej
Stopień przytwierdzenia się otoczni do podłoża	silny	słaby, otocznie łatwo łączą się wzajemnie przyczepkami
Wielkość otoczni	95—156 μ przeciętnie 123 μ	85—135 μ przeciętnie 110 μ
Dojrzewanie otoczni	stopniowe, nie jednoczesne	jednoczesne
Wielkość przyczepek	najczęściej krótsze od średnicy otoczni, o długości 70—140 μ	najczęściej dłuższe od średnicy otoczni, o długości 100—210 μ
Charakter części rozgałęzionej i jej stosunek do nie rozgałęzionej	stosunkowo słabo rozgałęziona, 3—4 razy krótsza od części nie rozgałęzionej. Odgałęzienia dość grube i mało wygięte	stosunkowo silnie rozgałęziona, 2 razy krótsza od części nie rozgałęzionej. Odgałęzienia dość cienkie i znacznie wygięte
Różnice we właściwościach biologicznych	Poraża liście i pędy i przezimowuje za pomocą grzybni w pączkach	poraża tylko liście, przezimowuje tylko za pomocą otoczni

Powstaje pytanie, czy opisany przez W ł a s o w a gatunek *Microsphaera silvatica* nie należy do podawanych już dawniej z liści pędu form mączniaków prawdziwych. W tym celu należy rozpatrzyć następujące materiały (B l u m e r 1933):

1. *Microsphaera (Calocladia) penicillata* f. *Quercus* Pass. Forma ta została zebrana i opisana przez Passerinięgo w r. 1875 we Włoszech i określona jako coś bardzo rzadkiego (B l u m e r 1933, W ł a s o w 1954).

2. *Oidium quercipum* v. Th ü m e n. Materiał zebrany w r. 1877 w Portugalii przez Th ü m e n a (B l u m e r 1933 i W ł a s o w 1954).

3. Forma mączniaka prawdziwego na liściach dębu zebrana przez M a y o r a w r. 1899 w okolicach Genewy (B l u m e r 1933).

4. *Microsphaera penicillata* f. *quercina* J a c z e w s k i. Forma obserwowana i opisana w Rosji w r. 1927 przez A. J a c z e w s k i e g o (W ł a s o w 1954).

Mączniak *Microsphaera (Calocladia) penicillata* f. *Quercus* zebrany i opisany przez P a s s e r i n i e g o uważany jest przez W ł a s o w a (1954) jako najwcześniej zebrany materiał opisanego przez niego gatunku *Microsphaera silvatica*. Nie wydaje się to słuszne w świetle badań B l u m e r a (1933), który badał materiał zielnikowy P a s s e r i n i e g o, przy czym stwierdził, że grzybnia tego mączniaka występuje głównie na górnej stronie liścia, a co najważniejsze, że otocznie są rozrzucone na górnej i dolnej stronie blaszki liściowej. Chociaż G r i f f o n i M a n b l a u e (1912) formę zebraną i opisaną poprzez P a s s e r i n i e g o uważają za wyróżniającą się od *M. alphitoides*, to jednak B l u m e r w konkluzji swych badań dochodzi do wniosku, że forma opisana przez P a s s e r i n i e g o jest bardzo podobna do *Microsphaera alphitoides* G r i f f. et M a u b l. i zalicza ją do tego gatunku. Rysunek rozgałęzionej części przyczepki *Microsphaera* P a s s e r i n i e g o (B l u m e r 1933 str. 322) wskazuje również, że mączniak ten należy zaliczyć do *Microsphaera alphitoides* i żadną miarą nie przypomina *Microsphaera silvatica*.

Druga forma — *Oidium quercinum* v. Th ü m e n z Portugalii zebrana została tylko w stadium konidialnym i wobec tego mało jest podstaw do sprecyzowania jej przynależności systematycznej. W każdym razie W ł a s o w (1954) biorąc pod uwagę słabo rozwiniętą grzybnię, następnie wymiary konidiów jest skłonny przypuszczać, że *Oidium quercinum* v. Th ü m e n jest wcześniej zebrany stadium konidialnym opisanego przez niego gatunku. S c h w e i n i t z (B l u m e r 1933) natomiast uważa, że mączniak v. Th ü m e n a jest bliski gatunkom amerykańskim. Ponieważ zarówno przypuszczenia W ł a s o w a, jak i S c h w e i n i t z a są tylko prawdopodobne, dlatego przynależności systematycznej tej formy nie można ostatecznie ustalić.

Co się tyczy mączniaka zebranego przez M a y o r a, to według G r i f f o n a i M a u b l a n c a (B l u m e r 1933) jest to jakaś osobna forma o bardzo małych (75—80 μ) otoczniach i tylko 10 przyczepkach. Wszyscy badacze (B l u m e r 1933), którzy mieli sposobność badać tego mączniaka uważają, że jest to *Microsphaera viburni* lub *M. alni*, które wyjątkowo mogły przejść na liście dębu.

Microsphaera penicillata f. *quercina* J a c z e w s k i. Jest to forma, która według danych W ł a s o w a (1954, tab. 16) zarówno wielkością otoczni,

jak i długością przyczepki najbardziej jest zbliżona do *Microsphaera silvatica*. Wyróżnia się tylko tym, że otocznie wytwarzają się na górnej i dolnej stronie liści.

Tak więc nowy gatunek *Microsphaera silvatica* zaobserwowany na *Quercus robur* L. jeszcze w r. 1945 a opisany w r. 1954 (Właso w 1954 str. 175) odnosi się najprawdopodobniej do opisanej w r. 1927 przez A. Jaczewskiego formy *Microsphaera penicillata* f. *quercina*.

Nie wydaje się więc słuszne zapatrywanie, jak już wykazano wyżej, aby mączniaki zebrane przez Passerinięgo, v. Thümena i Mayora należały do *Microsphaera silvatica*. Słuszny natomiast wydaje się pogląd, że mączniak *Microsphaera silvatica* po raz pierwszy został zauważony przez A. Jaczewskiego w r. 1927 w Rosji, albo nawet w końcu XIX w. na dębach na czarnomorskim wybrzeżu Kaukazu. Grzyb ten, jak to wskazują nasze obserwacje, nie jest tak rzadki, ale nasza uwaga przez długi okres czasu zwrócona była przede wszystkim na rozpowszechniający się gatunek *Microsphaera alphitoides*, a równorzędnie występujący niepozorny gatunek *Microsphaera silvatica* nie był dostrzegany.

STRESZCZENIE

Po raz pierwszy zebrano i opisano stadium workowe (otocznie z workami i zarodnikami) *Uncinula aceris* (DC.) Sacc. na *Acer negundo* L. Otocznie tego mączniaka wytwarzają się tylko na dolnej stronie liści. Wymiary otoczni: 120—210 μ , przyczepki 1—3 razy rozgałęzione, worki 5—10 w otoczni, 8-zarodnikowe 45—70 \times 65—90 μ , przeciętnie 50 \times 80 μ . Zarodniki workowe (askospory) 10—15 \times 20—30 μ . Mączniak występuje w Warszawie i jej okolicach oraz w Puławach.

Po raz pierwszy w Polsce zebrano i opisano na *Quercus robur* mączniaka prawdziwego *Microsphaera silvatica* Vlasov. Mączniak tworzy bardzo delikatny pajęczynowaty nalot głównie na dolnej stronie liści. Otocznie rozrzucone tylko na dolnej stronie liści. Wymiary otoczni: 85—135 μ przeciętnie 110 μ . Przyczepki w ilości 13—24, dłuższe od średnicy otoczni, 4—7 razy rozgałęzione, zagięte ku górze. Worki 8-zarodnikowe 35—56 \times 55—80 μ przeciętnie 40—50 \times 70—80 μ , zarodniki workowe 8—12 \times 18—28 μ przeciętnie 10 \times 22. Wykazano, że *Microsphaera* (*Calocladia*) *penicillata* f. *Quercus* Passerini, *Oidium quercinum* v. Thümeni mączniak zebrany przez Mayora w Genewie nie należą do *Microsphaera silvatica*. Natomiast do gatunku tego należy zaliczyć formę zebraną w 1927 r. przez A. Jaczewskiego i opisaną jako *Microsphaera penicillata* f. *quercina* Jaczewski. Mączniak *Microsphaera silvatica* od r. 1952 stale obserwowany jest na dębach w okolicach Warszawy.

SUMMARY

The ascus stage of *Uncinula aceris* (DC.) Sacc. from *Acer negundo* L. was collected and described for the first time (perithecia with asci and ascospores). The perithecia of this fungus appear only on the under side of the leaves. The size of the perithecia: 120—210 μ , appendices 1—3 times branched, asci 5—10 per perithecium 8 spored 45—70 \times 65—90 μ , on the average 50—80 μ . Ascospores 10—15 \times 20—30 μ . This species occurs in Warsaw and its vicinity as well as in Puławy.

Microsphaera silvatica Vlasov on *Quercus robur* was collected and described for the first time in Poland. It forms a very delicate cobweb like film chiefly on the under side of the leaves. The perithecia are scattered only on the under side of the leaves. The size of the perithecia: 85—135 μ , on the average 110 μ . 13—34 appendices longer than the diameter of the perithecia, branched 4—7 times, bent upwards. Asci with 8 spores 35—36 \times 55—80 μ on the average 40—50 \times 70—80 μ , ascospores 8—12 \times 18—28 μ , on the average 10 \times 22 μ . It was shown that *Microsphaera (Calocladia) penicillata* f. *Quercus* Passerini, *Oidium quercinum* v. Thümen and the mildew collected by Mayor in Geneva do not belong to *Microsphaera silvatica*. However the from collected in 1927 by A. Jacewski and described as *Microsphaera penicillata* f. *quercina* Jacewski should be included in this species. *Microsphaera silvatica* has been continually observed on the oaks in the vicinity of Warsaw since 1952.

LITERATURA

1. Blumer S., 1933, Die Erysiphaceen Mitteleuropas mit besonderer Berücksichtigung der Schweiz. Beitr. Kryptogamenfl. der Schweiz 7 (1). Zürich.
2. Griffon Ed. et Maublanc A., 1912, Les Microsphaera de Chênes. Bull. Soc. Mycol. Frances 28.
3. Siemiaszko W., 1925, Notatki fitopatologiczne III, Choroby i Szkodniki Roślin 1.
4. Własow A.A., 1954, Wozbuditeli mucznistoj rosy duba w jewropiejskoj czasti ZSSR., Akademiya Nauk ZSSR, Trudy Instituta Lesa 16.

Zmiany zawartości regulatorów wzrostu roślin w liściach i organach reproduktywnych rzodkiewki (*Raphanus sativus* L.) w różnych fazach jej rozwoju

Changes in the level of growth regulators in leaves and reproductive organs of *Raphanus sativus* L. in different stages of plant development

M. MICHNIEWICZ I L. MICHALSKI*

WSTĘP

Regulatory wzrostu spełniają w rozwoju rośliny bardzo ważną rolę. Istnieją dane pozwalające wnioskować, że przejście rośliny z fazy wegetatywnej do reproduktywnej warunkuje odpowiednio niski poziom auksyn (Reece, Furri Cooper 1946, Laibach i Kribben 1950, Schwabe 1951, Bonner i Liverman 1953, Khudairi i Hamner 1954, Gowing 1956 i in.) lub też określony stosunek auksyn do antyauksyn (Resende 1949, Esteves De Sousa 1950) lub do inhibitorów (Khudairi i Bonde 1954). Bliższe dane dotyczące literatury tego zagadnienia podaje Michniewicz (1957).

Mimo wielkiego zainteresowania, jakie wzbudza ten problem, brak odpowiedniej metody rozdzielania i identyfikowania poszczególnych stymulatorów i inhibitorów wzrostu nie pozwalał na bliższe poznanie dynamiki tych substancji w trakcie rozwoju rośliny. Dopiero zastosowanie w badaniach nad regulatorami wzrostu metod rozdzielczych — zwłaszcza chromatografii, umożliwi bliższą analizę tego zagadnienia.

Metodę chromatograficzną stosowano ostatnio w badaniach nad rozwojem niektórych organów roślinnych. I tak Nevins i Hemphill (1956) stwierdzili, że rozwijające się pączki kwiatowe brzoskwini zawierają więcej substancji wzrostowych aniżeli pączki pozostające w stanie spoczynku. Autorzy ci wyodrębnili tu cztery aktywatory wzrostu, z których trzy zidentyfikowali jako kwas β -indoliloloctowy, nityl oraz ester etylowy tego kwasu.

Mimault (1956) przy pomocy chromatografii i testu biologicznego

* W pracach laboratoryjnych udział brali: A. Matuszkiewicz i W. Piecha.

badał aktywność auksyn i inhibitorów wzrostu w nasionach gruszy i wiśni w różnych fazach ich rozwoju. W wyniku doświadczeń stwierdził, że nasiona we wczesnych fazach rozwoju zawierały auksyny i odznaczały się brakiem inhibitorów. W miarę dojrzewania ilość auksyn zmniejszała się, a zawartość inhibitorów wzrastała.

Zawartość substancji wzrostowych w rozwoju nasion badali również N i t s c h o w i e (1956). Stwierdzili oni, że w załączkach fasoli poziom substancji wzrostowych osiąga maksimum w 10-tym dniu kwitnienia, a następnie obniża się w miarę ich dojrzewania. Metoda chromatograficzna pozwoliła na wyodrębnienie trzech różnych substancji wzrostowych, z których jedną zidentyfikowano jako kwas β -indoliloctowy.

Poziom auksyn i inhibitorów w różnych fazach rozwoju liścia *Streptocarpus wendlandii* badał H e s s (1958). Autor stwierdził, że liść rośliny będącej w fazie wegetatywnej posiada tylko jeden stymulator, mianowicie kwas β -indoliloctowy, natomiast liść rośliny kwitnącej zawiera obok kwasu β -indoliloctowego stymulator opowiadający charakterem nitrylowi tego kwasu. Bezwzględny poziom inhibitorów był jednakowy zarówno u roślin pozostających w fazie wegetatywnej, jak i u roślin kwitnących. Zmianie ulegał jedynie stosunek substancji wzrostowych do hamujących, w rezultacie czego rośliny kwitnące charakteryzowała znacznie wyższa aktywność substancji wzrostowych.

Badania nad dynamiką stymulatorów i inhibitorów wzrostu w trakcie rozwoju rośliny są jednak bardzo nieliczne. Uwzględniając to, a także doceniając ogromną rolę, jaką spełniają te substancje w ontogenezie rośliny, autorzy postanowili przeprowadzić chromatograficzną i biologiczną analizę regulatorów wzrostu występujących w liściach i organach reproduktywnych rzodkiewki w różnych fazach jej rozwoju.

METODYKA

Materiałem doświadczalnym była rzodkiewka *Raphanus sativus* L. var. *radicula* DC. Saxa, uprawiana na poletkach Ośrodka Biologii Stosowanej U.M.K. w Konieczynie.

Aby uzyskać rośliny pozostające w różnych fazach rozwojowych wysiewano nasiona co 5 dni począwszy od 3.IV.1957 r. Materiał do analizy zebrano jednorazowo w dniu 8 czerwca.

Doświadczenie, w którym przeprowadzono analizę regulatorów wzrostu w liściach obejmowało 5 wariantów. Badano liście zebrane z roślin 1. przed wydaniem pędu kwiatowego, 2. po wytworzeniu pędu kwiatowego, lecz przed pojawieniem się pączków kwiatowych, 3. w końcowej fazie rozwoju pączków, 4. z roślin w pełni kwitnących oraz 5. po przekwitnięciu. Liście pochodziły każdorazowo z wewnętrznych partii rozetek liściowych.

W doświadczeniu drugim badano poziom regulatorów wzrostu w organach reproduktywnych rośliny. Analizie poddano pączki w początkowej oraz w końcowej fazie rozwoju, kwiaty w pełni rozwinięte oraz po przekwitnieniu (zawiązki owoców po pięciu dniach od pełni kwitnienia). Do doświadczenia starano się wybrać pączki względnie kwiaty najbardziej typowe, będące w tej samej fazie rozwoju.

Materiał przeznaczony do analizy zarówno liści, jak i organów reproduktywnych pobierano z tych samych roślin z wyjątkiem tych wariantów, gdzie analizie poddawano liście z roślin, które nie wytworzyły jeszcze pączków kwiatowych.

Na jedną próbkę pobierano po 15 g materiału roślinnego, który zalewano 50 ml bezwodnego alkoholu etylowego i zamrażano do temperatury -10°C , a następnie rozcierano. Ekstrakcję prowadzono 24 godziny w lodówce o temperaturze około $+4^{\circ}\text{C}$, po czym ekstrakt odwirowywano od części stałych. Z tak przygotowanego roztworu pobierano próbkę w ilości 20 ml, którą zagęszczano pod zmniejszonym ciśnieniem na łaźni wodnej, której temperatura nie przekraczała $+55^{\circ}\text{C}$. Wodną pozostałość zadawano 1 ml bezwodnego alkoholu etylowego. Tak przygotowany ekstrakt наносzono przy pomocy mikropipety na bibułę chromatograficzną Whatman Nr 1. Zastosowano metodę chromatografii wstępującej. Jako rozpuszczalnika użyto mieszaniny alkoholu izo-propylowego, wody i amoniaku w stosunku 10:1:1 według metody Benet-Clarka i współautorów (1952). Chromatogramy rozwijano w komorze zacienionej w temperaturze 21°C do wysokości 20 cm od punktu startowego.

Chromatogramy suszono w temperaturze pokojowej, cięto równolegle do czoła chromatogramu na 10 dwucentymetrowych odcinków, które umieszczano w małych probówkach zawierających 1 ml 2%-owego wodnego roztworu sacharozy. Jako kontrolę stosowano eluaty z czystej bibuły, przez którą uprzednio przepuszczono ten sam rozpuszczalnik, którego używano do rozwinięcia chromatogramów. Probówki te umieszczono w klinostacie (opisanym przez Michalskiego 1958) przy szybkości obrotów 1,5 obr./min. Elucja trwała 12 godz w temperaturze 21°C .

Aktywność eluatów badano metodą owsianego testu cylindrycznego. Materiałem testowym były 4-milimetrowe odcinki koleoptyle owsa (odm. Siegeshafer-Svalöf) hodowanego metodą Södinga (1952), ucinane gilotyną żyłkową w odległości 3 mm od wierzchołka. W każdej próbce z eluatem umieszczano po 10 odcinków koleoptyle, a następnie dzięki zastosowaniu eksykatora próżniowego usuwano z nich powietrze, doprowadzając w ten sposób do równomiernego zanurzenia odcinków w eluacie. (Kiermayr 1956). Po usunięciu powietrza, próbki powtórnie umieszczano w klinostacie. Ruch obrotowy przyrządu zapobiegał wyginaniu się odcinków w czasie wzrostu trwającego 20 godz. w temperaturze 21°C . Przy-

rost długości odcinków koleoptyle mierzono miarą milimetrową w rzutniku fotograficznym powiększającym $15\times$.

Dla wyznaczenia wartości Rf kwasu β -indoliloctowego prowadzono równoległe chromatogram kontrolny, na który naniesiono alkoholowy roztwór kwasu β -indoliloctowego. Chromatogram ten wybarwiono wywoływaczem złożonym z $\text{FeCl}_3 + \text{HClO}_4$, otrzymując w efekcie różową plamę odpowiadającą położeniu kwasu β -indoliloctowego. Położenie tej substancji na histogramach oznaczono symbolem IAA.

Doświadczenia wykonano w powtórzeniu trzykrotnym, a wszystkie czynności przeprowadzano w świetle ciemnoczerwonym.

Wyniki poddano analizie statystycznej obliczając średni błąd średnich przyrostów (L e o p o l d 1955). Błąd ten w serii doświadczeń z liśćmi wynosił 7%, a w doświadczeniach z organami reproduktywnymi 5,2%.

Procent przyrostu długości odcinków koleoptyle w stosunku do kontroli był podstawą do wykreślenia histogramów. Przyrost odcinka kontrolnego przyjęto jako zero procent i przedstawiono w postaci ciągłej linii prostej. W ten sposób wartości leżące powyżej tej linii wskazują na obecność stymulatorów wzrostu, zaś leżące niżej ujawniają istnienie inhibitorów. Wartość błędu doświadczalnego oznaczono linią przerywaną.

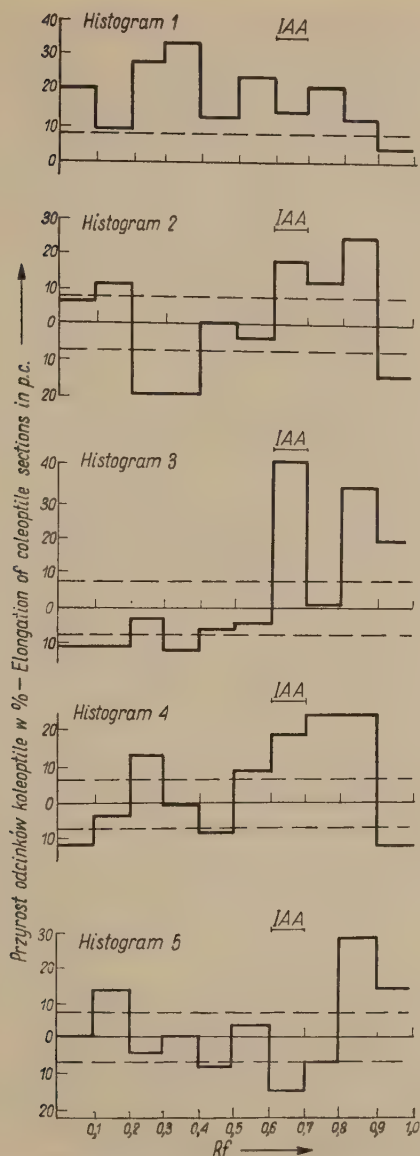
WYNIKI I DYSKUSJA

Wyniki doświadczeń przedstawiono graficznie w formie histogramów. Histogramy te pozwalają na wyodrębnienie pewnych stref odpowiadających stymulatorom względnie inhibitorom wzrostu.

Analiza ekstraktów z liści (ryc. 1)

Histogram 1 wskazuje, że liście roślin będących w fazie wegetatywnej charakteryzuje stosunkowo wysoki poziom substancji wzrostowych. Obok kwasu β -indoliloctowego występującego tu w niewielkiej ilości spotykamy kilka innych stymulatorów, z których najaktywniejszy odpowiada Rf 0,2—0,4. Charakterystyczny jest tu zupełny brak inhibitorów wzrostu.

Histogram 2 przedstawia układ stymulatorów i inhibitorów w liściach roślin tworzących pędy kwiatowe. Obserwujemy tu wyraźny spadek zawartości substancji wzrostowych i pojawienie się przynajmniej dwóch inhibitorów (Rf 0,2—0,4 i 0,9—1,0). W skład substancji wzrostowych wchodzi tu niewątpliwie kwas β -indoliloctowy, którego poziom w stosunku do wczesnej fazy rozwoju liści jest nieco większy oraz stymulator występujący w czole chromatogramu. Dane z literatury (S e n i L e o p o l d 1954, K e f f o r d 1955) wskazują, że w ekstraktach rozdzielanych chromatograficznie przy pomocy używanych przez nas rozpuszczalników, w czole chromato-



Ryc. 1. Analiza chromatograficzna i biologiczna regulatorów wzrostu w liściach *Raphanus sativus* L. w różnych fazach rozwoju rośliny

Chromatographic and biological analysis of growth regulators from leaves of *Raphanus sativus* L. in different stages of plant development

Histogram 1 — faza wegetatywna (vegetative condition); Histogram 2 — faza tworzenia pędu kwiatowego (the stage of bolting); Histogram 3 — faza paczków kwiatowych (the stage of flower buds formation); Histogram 4 — faza pełnego kwitnienia (the stage of full blossoming); Histogram 5 — rośliny owocujące (the fruiting plants)

gramu umiejscawia się nitryl kwasu β -indoliloctowego. Stwierdzenie to upoważnia nas zatem do zidentyfikowania stymulatora układającego się w czole naszych chromatogramów jako nitrylu kwasu β -indoliloctowego.

Histogram 3 odzwierciedlający układ stymulatorów i inhibitorów w liściach o wykształconych pączkach kwiatowych wskazuje na znaczny wzrost zawartości kwasu β -indoliloctowego w porównaniu do wcześniejszej fazy rozwoju i nieco mniejszy przyrost wartości stymulatora identyfikowanego jako nitryl tego kwasu. Poziom inhibitorów w tej fazie rozwoju rośliny jest bardzo niski.

Histogram 4 wykreślony został na podstawie wyników uzyskanych z ekstraktów z liści pobranych z roślin w pełni kwitnienia. Poziom stymulatorów jest tu stosunkowo wysoki, widać jednak wyraźny spadek zawartości kwasu β -indoliloctowego. Ekstrakty te charakteryzowała mała zawartość inhibitorów.

Histogram 5. W liściach z roślin przekwitłych obserwujemy wyraźny spadek poziomu substancji wzrostowych. Kwas β -indoliloctowy zanika zupełnie. Nitryl tego kwasu pozostaje na ogół na poziomie właściwym dla poprzedniej fazy rozwojowej rośliny. Zawartość inhibitorów nie ulega zasadniczej zmianie. Najaktywniejszy inhibitor układu się w Rf 0,6—0,7.

Jak wskazują wyniki doświadczeń, mała zawartość kwasu β -indoliloctowego w liściach roślin pozostających w fazie wegetatywnej, zwiększa się w miarę rozwoju rośliny, osiągając maksimum w liściach roślin charakteryzujących się obecnością pączków kwiatowych, a następnie gwałtownie maleje tak, że ostatecznie w liściach roślin przekwitłych brak go zupełnie.

Stymulator zidentyfikowany jako nitryl kwasu β -indoliloctowego występuje w liściach roślin, które nie wytworzyły jeszcze pędu kwiatowego, w małych tylko ilościach. W następnej fazie rozwoju rośliny, ilość jego w liściach wzrasta i utrzymuje się na ogół na jednakowym poziomie aż do końca.

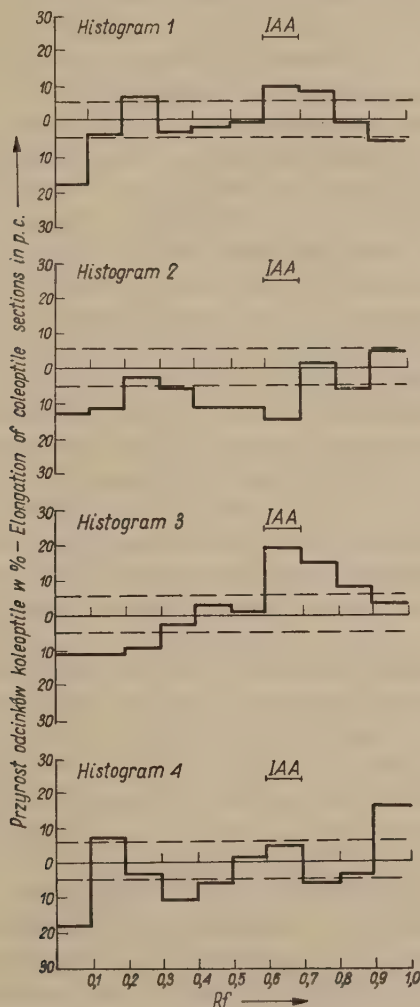
Największe zróżnicowanie jakościowe substancji wzrostowych obserwujemy w fazie pierwszej, gdzie obok kwasu β -indoliloctowego i nitrylu tego kwasu występują co najmniej dwa inne stymulatory wzrostu.

Inhibitory, które nie występują zupełnie w liściach roślin będących w fazie wegetatywnej, pojawiają się w stadium wytwarzania pączków kwiatowych i osiągają w tym okresie maksymalny poziom. W dalszych fazach rozwoju rośliny zawartość inhibitorów jest na ogół niewielka.

Jak widać z powyższego, wyniki otrzymane przez nas nie pokrywają się z danymi uzyskanymi przez H e s s a (1958). Istniejące tu rozbieżności tłumaczyć można przede wszystkim różnicami w materiale stosowanym w doświadczeniach. Zaznaczyć należy, że *Streptocarpus wendlandii*, który był obiektem badań H e s s a, posiada tylko jeden liść.

Analiza ekstraktów z organów reproduktywnych (ryc. 2)

Histogram 1. W ekstraktach z pączków w początkowej fazie ich rozwoju, poziom stymulatorów wzrostu okazał się niski. Spośród występujących tu



Ryc. 2. Analiza chromatograficzna i biologiczna regulatorów wzrostu w różnych fazach rozwoju organów reproduktywnych *Raphanus sativus* L.

Chromatographic and biological analysis of growth regulators from the reproductive organs of *Raphanus sativus* L. in different stages of development

Histogram 1 — początkowa faza rozwoju pączków kwiatowych (the early stage of flower buds formation);
 Histogram 2 — końcowa faza rozwoju pączków kwiatowych (the later stage of flower buds development);
 Histogram 3 — kwiaty w pełni rozwoju (mature flowers); Histogram 4 — związki owoców (the fruits in the early stage of development, 5 days after full blossom)

substancji wzrostowych przeważa kwas β -indoliloctowy. Stosunkowo niewielka jest także zawartość inhibitorów wzrostu, które układają się tuż za linią startu i występują także w niewielkiej ilości w czole chromatogramu.

Histogram 2 wskazuje, że w końcowej fazie rozwoju pączków, substancje wzrostowe zanikają niemal całkowicie, natomiast pojawia się szereg inhibitorów, wykazujących znaczną aktywność.

Histogram 3 obrazuje wyniki analizy ekstraktów z kwiatów w pełni rozwiniętych. W tym przypadku wyodrębniono dwie wyraźnie aktywne strefy. Jedną tuż za linią startu (Rf 0,0—0,3) wskazującą na obecność inhibitora, drugą (Rf 0,6—0,9) wskazującą na obecność substancji wzrostowych, a przede wszystkim kwasu β -indoliloctowego. Należy przypuszczać, że obserwowany tu układ schodkowy linii histogramu powyżej położenia kwasu β -indoliloctowego jest wynikiem nierównomiernego rozmieszczenia substancji na chromatogramie. Tego rodzaju zjawisko ujawniające się w formie rozciągniętej plamy obserwuje się zwykle, gdy badana substancja występuje w większej ilości. Na tej podstawie możemy wnioskować, że poziom kwasu β -indoliloctowego był w tym przypadku szczególnie wysoki.

Histogram 4 przedstawia wyniki analizy ekstraktów zawiązków owoców. Obserwujemy tu wyraźny spadek substancji wzrostowych. Ilość kwasu β -indoliloctowego mieściła się w tym przypadku w granicach błędu doświadczenia. Substancja wzrostowa występuje wyraźnie zasadniczo tylko w czole chromatogramu, w strefie odpowiadającej nitylowi kwasu β -indoliloctowego. W tej fazie rozwoju wzrasta natomiast aktywność i zróżnicowanie inhibitorów.

Wyniki doświadczeń wskazują, że substancje wzrostowe występują przede wszystkim w postaci kwasu β -indoliloctowego. Zawartość tej substancji w pączkach kwiatowych we wczesnym stadium ich rozwoju jest mała, a w pączkach starszych zanika całkowicie. Najwyższy poziom osiąga kwas β -indoliloctowy w ekstraktach z kwiatów w pełni ich rozwoju.

Dane te potwierdzają więc w pewnym stopniu wyniki doświadczeń M u i r a 1942 (cyt. S ö d i n g 1952) nad tytoniem, S ö d i n g a (1952) nad *Heliopsis* i *Cephalaria* oraz N i t s c h o w (1956) nad fasolą, według których nie zapłodnione załaznie charakteryzuje niski poziom auksyn, natomiast po zapłodnieniu ilość tych związków wyraźnie wzrasta. Niewątpliwie, w naszych doświadczeniach, w których poddawaliśmy analizie całe kwiaty, należy spodziewać się, że pewna część kwasu β -indoliloctowego pochodzi z pyłku, który jak wykazały badania M i c h a l s k i e g o (1958) i in. jest dość zasobny w ten związek.

Po przekwitnięciu roślin, w ekstraktach z zawiązków owoców, poziom substancji wzrostowych obniża się, a kwas β -indoliloctowy występuje w ilościach zawartych w granicach błędu doświadczonego. Zjawisko obniżania

się poziomu auksyn w trakcie dojrzewania owoców opisuje szereg autorów cytowanych przez S ö d i n g a (1952). Ostatnio stwierdzili to także M i m a u l t (1956) u gruszy i wiśni oraz N i t s c h o w i e (1956) u fasoli.

W tej fazie rozwoju charakterystyczne jest pojawienie się stymulatora układającego się w czołe chromatogramu, który można zidentyfikować jako nitryl kwasu β -indoliloctowego.

Na uwagę zasługuje fakt, że inhibitory wzrostu występują we wszystkich fazach rozwoju kwiatu. Inhibitorem, który wystąpił we wszystkich wariantach była substancja umiejscowiona bezpośrednio za linią startu.

Najwyższy poziom inhibitorów i największe ich zróżnicowanie pod względem jakościowym obserwujemy w ekstraktach z pączków starszych, które charakteryzuje zupełny niemal brak substancji wzrostowych.

Należy także porównać poziom stymulatorów i inhibitorów wzrostu w liściach i organach reproduktywnych. Istotne jest, że podczas gdy w pączkach starszych substancje wzrostowe zanikają niemal zupełnie, liście tych roślin charakteryzuje najwyższy poziom kwasu β -indoliloctowego. Uwagę zwraca także fakt, że we wszystkich fazach rozwoju roślin, w liściach ich występuje stosunkowo duża ilość stymulatora identyfikowanego jako nitryl kwasu β -indoliloctowego, gdy tymczasem w organach reproduktywnych brak go niemal zupełnie. Stymulator ten pojawia się dopiero w zawiązkach owoców — już po przekwitnięciu rośliny.

Wyniki pracy niniejszej potwierdzają tezę tych autorów, którzy regulatorom wzrostu przypisują ważną rolę w rozwoju rośliny, zwłaszcza w procesach prowadzących do zakwitania. Wyniki badań przedstawione w niniejszej pracy potwierdzają niewątpliwie istnienie wyraźnej zależności między określoną fazą rozwoju rośliny, a poziomem stymulatorów i inhibitorów wzrostu zawartych w liściach i organach reproduktywnych.

STRESZCZENIE

Przeprowadzono chromatograficzną i biologiczną analizę regulatorów wzrostu zawartych w ekstraktach alkoholowych z liści i organów reproduktywnych rzodkiewki w różnych etapach jej rozwoju.

1. W wyniku doświadczeń stwierdzono istnienie wyraźnej zależności między określoną fazą rozwoju rośliny a poziomem stymulatorów i inhibitorów wzrostu występujących w tych organach.

2. Ekstrakty z liści i z organów reproduktywnych charakteryzowała obecność stymulatorów i inhibitorów wzrostu. Wśród stymulatorów wykryto kwas β -indoliloctowy oraz stymulator układający się w czołe chromatogramu, odpowiadający swym położeniem nitrylowi tego kwasu. Szczegółowej analizy inhibitorów nie prowadzono.

3. Analiza wykazała, że liście roślin w fazie wegetatywnej charakteryzuje największe zróżnicowanie jakościowe stymulatorów wzrostu. Stwierdzono tu obecność kilku substancji wzrostowych o stosunkowo wysokiej aktywności oraz zupełny brak inhibitorów wzrostu.

W liściach roślin tworzących pędy kwiatowe obserwowano mniejszą zawartość substancji wzrostowych oraz pojawienie się przynajmniej dwóch inhibitorów. Poziom inhibitorów osiągał w tej fazie rozwoju rośliny najwyższą wartość.

Stymulatory wzrostu w liściach zebranych z roślin o definitywnie wykształconych pączkach kwiatowych występują w postaci kwasu β -indoliloctowego oraz w formie nitrylu tego związku. Obie te substancje charakteryzuje wysoka aktywność. Zawartość inhibitorów jest tu stosunkowo niewielka.

W ekstraktach z liści roślin w pełni kwitnienia zawartość stymulatorów wzrostu kształtuje się na stosunkowo wysokim poziomie, jednak w porównaniu z poprzednią fazą rozwoju obserwujemy tu znaczne zmniejszenie ilości kwasu β -indoliloctowego. Poziom inhibitorów osiąga wartość zbliżoną do wartości charakterystycznej dla fazy poprzedniej.

W liściach roślin przekwitłych obserwujemy znaczny spadek zawartości substancji wzrostowych. Poziom inhibitorów nie ulega tu żadnej zasadniczej zmianie.

4. Stymulatory wzrostu występują w ekstraktach z organów reproduktywnych głównie w postaci kwasu β -indoliloctowego. W zawiązkach owoców pojawia się natomiast stymulator układający się w czołe chromatogramu, odpowiadający położeniem nitrylowi kwasu β -indoliloctowego. Charakterystyczne jest występowanie we wszystkich fazach rozwoju kwiatu inhibitora układającego się bezpośrednio za linią startu.

Ekstrakty z młodych pączków charakteryzował stosunkowo niski poziom zarówno stymulatorów, jak i inhibitorów wzrostu.

W pączkach starszych stymulatory zanikają całkowicie, natomiast pojawia się kilka inhibitorów, które wykazują tu najwyższą aktywność i zróżnicowanie.

Chromatogramy uzyskane z kwiatów w pełni rozwiniętych charakteryzuje duża zawartość i aktywność kwasu β -indoliloctowego, osiągającego w tym stadium rozwoju rośliny najwyższy poziom. W porównaniu do poprzedniej fazy rozwojowej obserwujemy mniejszą zawartość i zróżnicowanie inhibitorów

Zawiązki owoców charakteryzuje silnie obniżony poziom stymulatorów wzrostu. Wyraźnie występuje tu tylko stymulator odpowiadający położeniem nitrylowi kwasu β -indoliloctowego. W fazie tej notowano ponowne zwiększenie się ilości i zróżnicowanie jakościowe inhibitorów.

5. W wyniku badań stwierdzono bardzo istotne różnice w zawartości kwasu β -indoliloctowego w poszczególnych fazach rozwoju rośliny, co wskazuje na zasadniczą rolę tego związku w rozwoju ontogenetycznym rośliny.

Zakład Fizjologii Roślin UMK
w Toruniu

(Wpłynęło 30.IX.1958.)

SUMMARY

Chromatographic and biological analyses of growth regulators contained in alcohol extracts from leaves and of the reproductive organs of the radish in different stages of plant development were carried out.

As material for experiments the radish *Raphanus sativus* L. var. *radicula* DC. Saxa. was used.

The leaves collected from plants in the vegetative condition, in the bolting stage, in the later stage of flower buds development, from plants in the stage of full blossoming and after blossoming, were investigated.

In the second experiment, the reproductive organs were analysed. Flower buds in the early and later stage of development were examined, as well as flowers in the stage of full blossoming and fruit setting.

The extraction from frozen material ($-10^{\circ}\text{C}.$) was carried out in anhydrous ethanol. Extracts were separated using the method of ascending chromatography on Whatman paper No 1 using as solvent a mixture of iso-propyl alcohol — ammonia — water (10:1:1), Bennett-Clark et al. (1952). Developed chromatograms were divided into 10 sections 2 cm long and eluated in a test tube clinostate for 12 hours in sucrose solution.

The activity of eluates of separate sections of chromatograms was examined by means of the avena coleoptile test. As test material ten 4 mm sections of oats coleoptile (Victory oats — Svalöf), grown according to the Söding method (1952) were used each time. The, thus prepared, experimental material was rotated again for 20 hours in a test tube clinostate. The increase in length of the coleoptile sections was measured on a millimetrical scale in 15 times magnification in a photographic enlarger. The experiment was performed three times, each operation being performed in dark red light.

The R_f value for IAA was determined from a control chromatogram stained with developer composed of HClO_4 — FeCl_3 . The results were used to draw histograms. The increase of control sections was assumed as 0. The value of experimental error was shown by a broken line.

1. The result of the experiments showed the existence of a definite dependence between the defined stage of plant development and the level of stimulants and inhibitors of growth appearing in these organs.

2. Extracts from leaves and reproductive organs were characterized by the presence of stimulants and inhibitors of growth. Among the stimulants was discovered IAA and the stimulant formed at the head of the chromatogram, corresponding, in its position with the nitril of this acid. Detailed analysis of inhibitors was not carried out.

3. The analysis showed that the plant leaves in the vegetative condition are characterized by the greatest qualitative differentiation of growth stimulants. The presence of several growth substances with relatively high activity was observed and a complete lack of growth inhibitors.

In the leaves of plants forming flower shoots a smaller content of growth substances and the appearance of at least two inhibitors was observed. The level of inhibitors was the highest in this stage of development.

Growth stimulants in the leaves collected from plants with definitely formed flower buds appear in the form of IAA and in the form of nitril of this compound. Both substances are characterized by great activity. The content of inhibitors is relatively small.

In the extracts from leaves of plants in full bloom the content of growth stimulants is relatively high, though compared with the previous stage of development we observe a large decrease in the amount of IAA. The level of inhibitors reaches a value nearing that characteristic for the previous stage.

In the leaves of plants after blossoming a definite decrease of content of growth substances may be observed. The level of inhibitors does not essentially change.

4. Growth stimulants appear in the extracts of reproductive organs chiefly as IAA. In the young fruits there appears a stimulant at the head of the chromatogram, corresponding in its position to the nitril of IAA. The appearance of an inhibitor directly behind the starting line in all the stages of flower development is characteristic. Extracts from young buds were characterized by a relatively low level of both growth stimulants and inhibitors.

In older buds stimulants disappear completely, but several inhibitors appear showing here the greatest activity and differentiation.

Chromatograms obtained from flowers in full blossoming are characterized by a large content and activity of IAA, reaching in this stage of plant development the highest level. Compared to the previous stage of development a smaller content and differentiation of inhibitors may be observed.

The young fruit are characterized by a considerably lowered level of growth stimulants. Only the stimulant corresponding in its position with nitril of IAA appears here distinctly. In this stage a renewed increase in the quantity and quality differentiation of inhibitors may be noted.

5. As a result of the investigation the essential differences in the content of IAA in the individual stages of plant development were observed which indicate the fundamental role of this compound in the ontogenetic development of the plant.

LITERATURA

1. Bennet-Clark T.A., Tambiah N.S., a. Kefford N.P., 1952, Estimation of Plant Growth Substances by Partition Chromatography, *Nature* 169: 452—453.
2. Hess D., 1958, Die Regulatoren des Streckungswachstums bei *Streptocarpus wendlandii* Utrecht und ihre Veränderungen während der Blühinduktion, *Planta* 50: 504—525.
3. Kefford N.P., 1955, The Growth Substances separated from Plant Extracts by Chromatography, I, *Jour. Exper. Bot.* 6: 129—151.
4. Kiermayer O., 1956, Eine einfache Arbeitsweise für den Koleoptilzylindertest, *Planta* 47: 527—531.
5. Leopold A.C. — 1955. *Auxin and Plant Growth*. Univ. of California Press Berkeley a. Los Angeles.
6. Michalski L., 1958, Próba chromatograficznej i biologicznej analizy regulatorów wzrostu w ekstraktach z pyłku leszczyny (*Corylus avellana* L.), *Acta Soc. Bot. Pol.* 27 (1): 75—82.
7. Michalski L., 1958, Wycinarka i klinostat próbowkowy do badań regulatorów wzrostu metodą testu cylindrycznego, *Wiad. Bot.* 2 (4), 241: 245.
8. Michniewicz M., 1957, Czy istnieją hormony kwitnienia?, *Wiad. Bot.* 1 (4): 175—186.
9. Mimaault J., 1956, Mise en évidence et variations d'activité d'auxines et de substances inhibitrices de croissance dans les extraits de graines de quelques variétés de fruits, *J. rech. Centre nat. rech. scient.* 37: 339—347.
10. Nevins R.B., Delbert D. Hemphill, 1956, Auxin in the Flower Buds of the Peach, *Plant Physiol.* 31, suppl. XXVIII, 11:15.
11. Nitsch J.P., Nitsch C., 1956, Separation chromatographique des auxines de l'ovule fécondé de haricot a différents stades de son développement, *Bull. Soc. Bot. France* 102 (9): 528—532.
12. Sen S.P. a. Leopold A.C., 1954, Paper Chromatography of Plant Growth Regulators and Allied Compounds, *Phys. Plant.* 7: 98—108.
13. Söding H., 1952, *Die Wuchsstofflehre*, Stuttgart G.T.H. Verl.

Dynamika pobierania składników mineralnych przez pędy wikliny w ciągu okresu wegetacyjnego

The dynamics of absorption of mineral ingredients by the shoots of osiers
during the vegetation period

ZYGMUNT JEŻEWSKI

Wiklina, czyli wierzba koszykarska należy do roślin przemysłowych specjalnych, podobnie jak chmiel, zioła i tytoń. Odrębność jej polega na tym, że plonem wikliny jest zdrewniała łodyga, a nie owoce, kwiaty czy liście. Fakt ten sprawia, że leśnicy uprawę wikliny zaliczają do produkcji drzewnej.

Wiklina różni się jednak od hodowli innych gatunków drzewiastych tym, że okres pozysku drewna wypada u niej nie co kilkadziesiąt lat, ale corocznie.

Ta specyfika wikliny sprawia, że osiągnąć z dziedziny fizjologii roślin uprawnych ani fizjologii drzew często nie można przenosić na wiklinę. Spośród wielu zagadnień z dziedziny fizjologii wikliny niezwykle ważne jest zbadanie dynamiki pobierania pokarmów przez wiklinę na przestrzeni całego okresu wegetacyjnego. Ma to również praktyczne znaczenie, gdyż daje podstawy do racjonalnego jej dokarmiania drogą nawożenia. Niestety omawiane zagadnienie jest dotąd prawie nie rozpracowane. W literaturze znajdujemy tylko pracę Steinberga (1929), w której między innymi podane są wyniki pewnych badań na ten temat, oraz pracę Ostrowskieja (1957).

Znacznie więcej znajdujemy danych dotyczących zawartości najważniejszych składników pokarmowych w przeciętnym plonie 10 ton świeżych pędów wikliny wyciętych w zimie z powierzchni 1 ha.

Dane te przytaczają w swych pracach następujący autorzy: Steinberg (1929), Lesourd (1943), Staniszkis (1927), Gruner (1948), Prawdin (1952), Morozow (1950).

Średnie obliczone z 8 opublikowanych wyników analiz, wykonanych w Belgii, Niemczech, Francji i ZSRR przedstawiają się następująco:

Przeciętny plon prętów wikliny z hektara zawiera średnio:

41 kg N	(min. 40,0 kg — maks. 42 kg)
14 kg P ₂ O ₅	(„ 8,5 „ — „ 18 „)
20 kg K ₂ O	(„ 13,0 „ — „ 25 „)
29 kg CaO	(„ 14,5 „ — „ 45 „)

Zawartość procentowa w suchej masie prętów jednorocznych wyciętych zimą na plantacji wynosi (wg Instytutu Naukowego Gleby i Uprawy Roślin w Niemczech):

0,88% N; 0,27% P₂O₅; 0,52% K₂O i 0,92% CaO

Steinberg w swej pracy przytacza wyniki badań nad dynamiką pobierania pokarmów przez wiklinę przeprowadzonych w 1923 r. przez Instytut Naukowy Gleby i Uprawy Roślin na gatunku *Salix amygdalina*. Materiał do badań pobrano z plantacji Stacji Doświadczalnej w Poppelsdorf, założonej w dolinie Renu na głębokiej, średnio ciężkiej glinie dyluwialnej — w 10 roku jej plonowania. Metoda polegała na cięciu przy pniu prętów wraz ze wszystkimi jeszcze nie opadłymi liśćmi, w 2-miesięcznych odstępach, następnie na suszeniu ich i analizie chemicznej.

Zasadnicze wyniki badań ujęte są w tabeli 1.

TABELA 1

Wyniki badań Niemieckiego Instytutu Gleby i Uprawy Roślin nad dynamiką pobierania pokarmów przez wiklinę wg Steinberga

Okres	Ilość wytworzonej suchej masy		Przybytek wzgl. ubytek w kg				Przybytek wzgl. ubytek w % ilości znajdujących się w plonie końcowego cięcia			
	q /ha	% ilości znajdującej się w plonie końcowego cięcia	N	K ₂ O	P ₂ O ₅	CaO	N	K ₂ O	P ₂ O ₅	CaO
1.IV—15.VI (76 dni)	33	29,7	88	85	31	49	85,4	118,0	83,8	47,6
16.VI—15.VIII (60 dni)	70	63,1	28	48	11	59	27,2	66,7	29,7	57,3
16.VIII—15.X (60 dni)	8	7,2	—13	—61	—5	—5	—12,6	—84,7	—13,5	—4,9
Razem*	111	100,0	103	72	37	103	100,0	100,0	100,0	100,0

* Rubryka „Razem“ nie istniejąca w pracy Steinberga, dodana została przez autora dla łatwiejszej orientacji w przeliczeniach Steinberga.

Zimą roku 1929 w Poppelsdorf na powierzchni 2 m², na 18-letniej plantacji *S. amygdalina* zdejmowano kolejno warstwy ziemi, które przesiewano i otrzymywano świeżą masę korzeni, w której następnie oznaczano suchą masę oraz zawartość azotu, potasu, fosforu i wapnia. Otrzymano następujące wyniki:

Ciężar świeżych korzeni		
w przeliczeniu na q/ha — 540,8		
Sucha masa korzeni		
w przeliczeniu na q/ha — 301,4		
Azot	—0,615%	—185,1 kg/ha
Potas	—0,566%	—170,4 kg/ha
Fosfor	—0,717%	—215,8 kg/ha
Wapń	—1,147%	—345,2 kg/ha

Na podstawie przytoczonych wyników badań *Stenberg* wnioskuje, że przeważającą część pokarmów wiklina pobiera już w połowie czerwca, a od połowy sierpnia następuje już ich częściowy odpływ do korzeni, przy czym w największym stopniu odpływa potas (84,7%). Korzenie w porównaniu z pętlami zawierają mniejszy procent azotu, a większy fosforu, *Stenberg* zaleca stosowanie silnego nawożenia przy zakładaniu plantacji oraz do piątego roku jej plonowania, gdyż w tym okresie rozbudowuje się system korzeniowy.

W Polsce badania nad pobieraniem pokarmów przez wiklinę przeprowadziła *Ostrowska*, biorąc do analiz materiał pochodzący z doświadczenia polowego założonego na trwałych pasach nawozowych pola doświadczalnego w Skierniewicach z odmianą „Amerykanka” w roku 1953.

Sześć kombinacji nawozowych: O (bez nawożenia), Ca NPK, NPK, PK, PN, i KN zastosowano w trzech powtórzeniach (tylko O w czterech powtórzeniach). Wielkość poletek 50 m². Wieżba: 50×15 cm.

Nawozy dawano w ilości:

Saletry sodowej	30 kg N na ha w I roku i 45 kg w II
superfosfatu	30 kg P ₂ O ₅ na ha w obu latach
solii potasowej	60 kg K ₂ O na ha w obu latach
wapno dane było ostatni raz w 1951 r. w ilości 16q/ha	

Podczas drugiego okresu wegetacyjnego, w roku 1954, pobierano z każdego poletka próbki zawierające 10 roślin w terminach: 15.V, 15.VI, 16.VIII, 15.IX i 25.XI. Natychmiast po wycięciu każdą roślinę ważono. W dniach 15.V i 15.VI wycięte rośliny po pocięciu na sieczkarni wysuszono na powietrzu i zmielono. W dniach 16.VIII i 15.IX obrywano z roślin liście, suszono je na powietrzu i ważono. Łodygi cięto na sieczkarni i próbę 1 kg po wysuszeniu na powietrzu ważono. Oddzielnie mielono liście i łodygi. W dniu 25.XI liście już opadły, a z łodygami postępowano jak poprzednio.

Powietrzno suchy zmielony materiał z każdego cięcia zanalizowano na zawartość wody higroskopowej, azotu, fosforu, potasu, wapnia i sodu. Analizowano próbki z każdego poletka, a następnie obliczono średnie z kombinacji. Azot oznaczano metodą Kjeldahla, fosfor metodą Lorentza; sól, wapń i potas metodą płomieniową na aparacie Leitz. Wszystkie oznaczenia dokonano w dwóch równoległych powtórzeniach. Wyniki przeliczono na suchą masę. Przy III i IV terminie, kiedy analizowano liście i łodygi oddzielnie, procentową zawartość składników pokarmowych obliczono jako średnią ważoną.

O s t r o w s k a podaje następujące najważniejsze wnioski: wysoka procentowa zawartość składników pokarmowych w młodej roślinie spada od 15.VI, natomiast plon badanych pierwiastków wzrasta równoległe do plonu rośliny i maleje następnie od połowy sierpnia w związku z opadaniem liści. Różnice między kombinacjami nawozowymi powodują bardzo małe początkowe zróżnicowanie w procentowej zawartości składników pokarmowych, które silnie się zwiększa przy intensywnym wzroście rośliny, a następnie prawie zanika. Azot, fosfor i potas są najintensywniej pobierane od połowy maja do połowy czerwca, a wapń i sól od połowy czerwca do połowy sierpnia, przy czym intensywność pobierania potasu, fosforu, wapnia i sodu zależy od nawożenia tymi składnikami oraz od nawożenia azotowego. Wielkość plonu wikliny zależy przede wszystkim od nawożenia azotowego (w warunkach doświadczenia skierniewickiego). W okresie maksymalnego rozwoju wiklina pobiera około trzy razy więcej składników pokarmowych, niż jest ich w ostatecznym plonie łodyg.

BADANIA WŁASNE

Badania nad dynamiką pobierania pokarmów przez wiklinę przeprowadzone zostały z inicjatywy autora w roku 1956, finansowane zaś były przez Zarząd Przemysłu Wikliniarskiego. Temat został ograniczony do zanalizowania części nadziemnych wikliny z pominięciem systemu korzeniowego.

Badania składały się: z doświadczenia polowego, które miało wykazać przebieg przyrostu świeżej masy wikliny w poszczególnych miesiącach i dostarczyć próbek łodyg i liści, oraz z analiz pozyskanych próbek na zawartość: azotu, potasu, fosforu i wapnia.

D o ś w i a d c z e n i e p o l o w e *

Doświadczenie zostało założone w Zakładzie Uprawy Wikliny w Bogdańcu pow. Białystok w maju 1956 r., na części plantacji produkcyjnej

* Doświadczenie polowe przeprowadzone zostało na podstawie instrukcji autora przez st. technologa Zakładu w Bogdańcu Ob. Edwarda Tyrańskiego.

wikliny „Amerykanki” zasadzonej na wiosnę 1954 r., która w poprzednich sezonach wegetacyjnych odznaczała się wyrównanym porostem.

Gleba: bielica wytworzona z piasku gliniastego. Poziom próchniczny wytworzony z piasku gliniasto-pyłastego od 0—25 cm. Woda gruntowa na ± 200 cm, $\text{pH} = 5$.

Na wożenie: Plantacja otrzymywała corocznie (również i w 1956 r.) następujące nawożenie w stosunku na 1 ha: w kwietniu — 150 kg azotniaku, 100 kg soli potasowej 40% i 150 kg superfosfatu; w czerwcu — 100 kg saletry wapniowej. Przed założeniem plantacji, w marcu 1954 r. dano 15 q wapna palonego mielonego.

Pielęgnacja: w roku 1954 r. — czterokrotne ręczne motykowanie. W latach 1955 i 1956 — przykrycie nawozów bronką jednorzędową. W kwietniu i potem w okresie do połowy lipca trzykrotne opielanie konnym opiłaczem jednorzędowym.

Metodyka założenia i przeprowadzenia doświadczenia

Doświadczenie założono metodą losowanych bloków, w 9 powtórzeniach. W doświadczeniu zbadano plony z siedmiu terminów zbiorów:

Obiekt A — 6.VI.	Obiekt D — 4.IX.
B — 6.VII.	E — 4.X.
C — 6.VIII.	F — 4.XI.
	G — 4.XII.

Na plantacji sadzonej w wieźbie 50×15 cm wytyczono i rozgraniczono drutem 63 poletka o wymiarach $2,5 \text{ m} \times 2,7 \text{ m} = 6,75 \text{ m}^2$, tworząc 9 bloków po 7 poletek. Bloki połączono w 3 grupy po 3 bloki.

Powierzchnie poletek tak dobrano aby na każdym z nich było najmniej 60 roślin (porost zbierano potem z 45 roślin, ale należało stworzyć rezerwę w razie wypadnięcia którejś rośliny).

W oznaczonych dniach (6.VI, 6.VII itd.) na 9 poletkach stanowiących powtórzenia danego obiektu — wycinano 45 roślin (krzaków), obrywano liście z łodyg i oddzielnie ważono, oznaczając świeżą masą łodyg i liści. Następnie łodygi pochodzące z poletek 3 pierwszych bloków (grupa I) mieszano razem i to samo robiono z liśćmi. Po zmieszaniu łodyg pobierano próbkę zawierającą ponad 2 kg i wiązano ją w wiązkę. Z liści odważano próbkę o wadze 1 kg. Analogicznie postępowano z łodygami i liśćmi II i III grupy bloków. Następnie każdą wiązkę łodyg oddzielnie cięto na kawałki 2—3 cm długości i po ich wymieszaniu pobierano próbkę o wadze 2 kg uważając, aby znalazły się w niej zarówno kawałki z części odziomkowej, jak i wierzchołkowej.

Próbki jednokilogramowe liści i dwukilogramowe łodyg doprowadzono do powietrzno-suchej masy.

W dniu 25 lipca, kiedy zaobserwowano żółknięcie niektórych dolnych liści — rozpoczęto zrywanie wszystkich pożółkłych, usychających liści (aby nie dopuścić do ich opadnięcia) i zbierano je do toreb, oddzielnie z każdego poletka. Czynność tę powtarzano na całej powierzchni doświadczenia początkowo co 7, a potem co 3 dni. Aby stale obrywać liście z tych samych 45 krzaków na poletku, trzeba było odgrodzić drutem na uprzednio wyznaczonych poletkach wybrane krzaki od pozostałych, które również i przy wycince nie były brane pod uwagę. Obrywane liście zostały zważone po wysuszeniu do stanu powietrzno-suchego w końcu listopada i oznaczono w nich suchą masę, która wynosiła ca 87%.

Można przyjąć, że wszystkie pożółkłe liście, z których substancje pokarmowe zostały odprowadzone do łodyg, a które zostały zerwane przed ich opadnięciem w różnych miesiącach (od sierpnia do listopada włącznie), miały podobną zawartość suchej masy.

Na tej samej plantacji, na której założono opisywane doświadczenie, przeprowadzano również codzienne pomiary długości pędów dla stwierdzenia wpływu opadów i temperatury powietrza na przyrosty długości. Stwierdzono, że przyrost pędów na długość zakończył się na tej plantacji w 1956 r. w dniu 11.IX.

Po wycięciu wikliny na poletkach obiektu G w dniu 4.XII przygotowano próbki ostateczne przeznaczone do analizy. Przy sporządzaniu próbek liści, brano powietrznie suche liście zielone (obrywane z łodyg w dniu ich wycinki) w takim stosunku wagowym do powietrznie suchych liści pożółkłych (obrywanych w czasie wegetacji), w jakim je zebrano z poszczególnych poletek.

Sposób sporządzania próbek liści najlepiej zilustruje przykład:

W dniu 4.X na poletkach obiektu E wchodzących w skład I grupy bloków uzyskano odpowiednio:

na poletku Nr	4—1,4 kg	świeżych liści	
„ „ „	14—2,0 „	„ „	średnio 1,60 kg.
„ „ „	17—1,4 „	„ „	
razem			4,8 kg

Z 4,8 kg liści pobrano próbkę 1-kilogramową, która po wyschnięciu ważyła 0,42 kg. Wobec tego średni plon świeżych liści 1,60 kg. z poletka ważyłby po wyschnięciu do stanu powietrzno-suchego: $1,60 \times 0,42 = 0,67$ kg.

Jednocześnie z tych samych poletek oberwano w ciągu okresu wegetacyjnego następujące ilości pożółkłych liści doprowadzonych do stanu powietrzno-suchego:

z poletka Nr	4—0,44 kg	
„ Nr	14—0,60 „	średnio 0,48 kg
„ Nr	17—0,40 „	
razem		1,44 kg.

Stosunek wag 0,67 kg do 0,48 kg ma się jak 1,4:1. Ponieważ liści zielonych powietrznie suchych było do dyspozycji w dniu sporządzania próbki ostatecznej 0,42 kg, odważono odpowiednio $0,42:1,4 = 0,30$ kg liści pożółkłych i dokładnie je wymieszano.

Próba ostateczna ważyła $0,42+0,30 = 0,72$ kg

W próbach ostatecznych oznaczono zawartość suchej masy oraz azotu, fosforu, potasu i wapnia.

WYNIKI DOŚWIADCZENIA POLOWEGO

Wyniki uzyskane z doświadczenia polowego ujęte są w tabelach 2 i 3, przy czym dodano w nich rubryki dotyczące sumy opadów i średnich dziennych temperatur w miesiącach: od maja do listopada.

Plantacja, na której założone zostało doświadczenie, wydała w 1956 r. plon 16,4 tony z ha świeżej masy pętków wyciętych w grudniu. Aby można było porównać wyniki doświadczenia z danymi z literatury, przeliczono je na ogólnie przyjęty — jako przeciętny plon — 10 ton/ha świeżej masy pętków. Masę liści w tym przeciętnym plonie uzyskano przez ustalenie stosunku procentowego masy liści do masy łodyg w plonie z doświadczenia w poszczególnych miesiącach i odniesienie go do przeciętnego plonu łodyg.

Przeprowadzona została analiza wariancji uzyskanych doświadczalnie wyników: świeżej masy łodyg, świeżej masy liści i powietrznie suchej masy liści pożółkłych, a obliczone przedziały ufności podano w tabelach.

Z tabeli 2 widać, że największe przyrosty zarówno świeżej, jak i suchej masy łodyg są w okresie od 6.VI do 6.VIII. Podobne wyniki otrzymano przy badaniach przyrostu łodyg na wysokość w doświadczeniach polowych (J e ż e w s k i, C h o d o r o w s k i (1956).

Spadek procentowej zawartości suchej masy łodyg między 4.XI a 4.XII można tłumaczyć odpłynięciem pokarmów z łodyg do korzeni. Największe plony zarówno świeżej, jak i suchej masy łodyg są w końcowym okresie, przed ich wycinką, tzn. w początkach grudnia (praktycznie już od połowy listopada).

Z tabeli 3 widać, że największy przyrost zarówno świeżej, jak i suchej masy liści nastąpił w okresie od 6.VI do 6.VII. Największa masa liści świeżych znajduje się na roślinach w początkach września, a największą suchą masę wszystkich liści wytwarzają rośliny do początku października.

Spadek suchej masy liści z 17,2 kg w dn. 4.X do 14,9 kg w dniu 4.XI, czyli o 2,3 kg, spowodowany jest przypuszczalnie odpływem soków do łodyg. W łodygach w tym okresie obserwujemy wzrost suchej masy z 37,0 kg do 43,7 kg, czyli o 6,7 kg. Wzrost ten poza przypływem z liści, można tłumaczyć dodatkowo asymilacją substancji organicznej przez liście, które w tym okresie jeszcze znajdują się w dużej ilości na pędach (w dniu 4.X na 45 roślinach było 2,25 kg świeżej masy, a w dniu 4.XI—0,28 kg).

TABELA 2
Masa łądy wikliny w poszczególnych miesiącach wegetacji

Obiekt	Data zbioru	Dane otrzymane doświadczalnie z 45 krzaków				Sucha masa łądy w g/ha przeliczona w stosunku do przeciętnego plonu 100 q/ha świeżej masy (czyli 44 q/ha suchej masy) łądyg pozyskanych w grudniu	Przyrosty suchej masy łądyg przeciętnego plonu w q	Przyrost suchej masy łądyg w stosunku do s.m. końcowego plonu (44 q/ha) w%	Suma opadów w mm	Średnia dzienna temperatura
		Świeża* masa łądyg w kg	Procentowa zawartość suchej masy	Sucha masa łądyg w kg	Sucha masa w procentach w stosunku do końcowego plonu					
1	2	3	4	5(3×4)	6	7	8	9	10	11
A	6.VI	0,99	20	0,20	6,2	2,7	+ 2,7	6	17	12,6
B	6.VII	3,41	30	1,02	31,6	14,0	+ 11,3	25	72	18,2
C	6.VIII	5,01	39	1,95	60,6	26,7	+ 12,7	29	56	16,7
D	4.IX	5,86	39	2,29	71,1	31,2	+ 4,5	40	134	14,4
E	4.X	6,45	42	2,71	84,2	37,0	+ 5,8	13	45	11,4
F	4.XI	6,81	47	3,20	99,3	43,7	+ 6,7	15	112	7,2
G	4.XII	7,32	44	3,22	100,0	44,0	+ 0,3	2	23	-1,8
przedział ufności D = 1,06										

* Podane w tej rubryce cyfry są średnimi z 9 poletek, na każdym z nich wycinanych było 45 krzaków.

TABELA 3

Masa liści wikliny w poszczególnych miesiącach wegetacji

Objekt	Data zбору	Dane otrzymane doświadczalnie z 45 krzaków									
		Świeża* masa liści zielonych w kg	Pow. sucha* masa liści pozółkłych zbieranych w czasie wegetacji w kg	Procentowa zawartość suchej masy w liściach zielonych	Sucha masa liści zielonych w kg	Sucha** masa liści pozółkłych w kg	Łączna sucha masa liści w kg	Stosunek s. m. liści do s.m. tódyg (stosunek cyfr rubryki 8 do rubr. 5 w tabeli 2) w %	Sucha masa - liści w q w przeciętnym plonie 100 q/ha świeżej masy tódyg (rubr. 9* rubr. 7 w tabeli 2) w q	Przyrosty lub ubytki suchej masy liści w stosunku do końcowego zbioru liści (14,9 q) w %	
1	2	3	4	5	6 (3×5)	7	8 (6+7)	9	10	11	12
A	6.VI.	0,96	—	28	0,27	—	0,27	4,350	3,6	+3,6	+24,1
B	6.VII.	2,40	—	33	0,79	—	0,79	0,775	10,9	+7,3	+49,0
C	6.VIII.	2,52	0,11	33	0,83	0,10	0,93	0,476	12,7	+1,8	+12,1
D	4.IX.	2,71	0,23	33	0,89	0,20	1,09	0,475	14,8	+2,1	+14,1
E	4.X.	2,25	0,60	33	0,74	0,52	1,26	0,464	17,2	+2,4	+16,1
F	4.XI.	0,28	1,15	33	0,09	1,00	1,09	0,341	14,9	-2,3	-15,4
G	4.XII.	—	1,25	—	—	1,09	1,09	0,339	14,9	—	—

Przedział ufności D = 0,47 D = 0,16

* Podane w tej rubryce cyfry są średnimi z 9 poletek; na każdym z nich liście obrywane były z 45 krzaków.

* Zawartość suchej masy w liściach pożółkłych na łodygach powietrznie suchych wynosiła 87 %

Stosunek suchej masy liści do suchej masy łodyg w poszczególnych okresach waha się od 1,35 w dniu 6.VI. do 0,34 przy zakończeniu wegetacji. Sucha masa całego plonu wytworzonych liści (17,2 q/ha) stanowi ca 40% suchej masy całego plonu łodyg (44 q/ha), a 27% całej wytworzonej suchej masy (liści i łodyg). Sucha masa całego plonu wytworzonych liści (17,2 q) jest prawie jednakowa z przyrostem suchej masy łodyg od 6.VIII, do końca wegetacji (17,3 q).

WYNIKI ANALIZY*

Do analizy wzięto po 3 próbki z każdego obiektu, z których każda reprezentowała po 3 poletka à 45 roślin. Oznaczenia wykonane były w dwóch równoległych powtórzeniach.

Azot oznaczano metodą Kjeldahla, wapń — metodą szczawianową, fosfor — metodą Lorentza, potas — metodą fotopłomieniową. Wyniki analiz 3 próbek tego samego obiektu wykazywały bardzo dużą zgodność. Np. oznaczenie azotu w łodygach w obiekcie A (4.VI.):

próbka	I	--	1,51%
„	II	—	1,61%
„	III	—	1,58%

albo oznaczenie wapnia w liściach w obiekcie E (4.X)

próbka	I	—	2,82%
	II	—	2,99%
	III	—	2,81%

Wyniki analiz podano w tabeli 4 w procentach suchej masy.

Rozpatrując dane tabeli 4 widzimy, że procentowa zawartość azotu w łodygach maleje od czerwca do sierpnia, po czym zaczyna rosnąć aż do listopada i gwałtownie maleje w okresie od 4 listopada do 4 grudnia, co jest wywołane przypuszczalnie odpływem związków azotowych do korzeni. Zawartość wapnia maleje od czerwca do września, i następnie utrzymuje się na stałym poziomie. Zawartość fosforu maleje od czerwca do września, następnie utrzymuje się na stałym poziomie. Zawartość potasu maleje od czerwca do października i dalej utrzymuje się na stałym poziomie.

W liściach procentowa zawartość azotu maleje od czerwca do grudnia, wapnia rośnie od czerwca do grudnia. Fosforu maleje od czerwca do września i później utrzymuje się na stałym poziomie. Potasu maleje od czerwca do lipca, potem utrzymuje się na stałym poziomie do października, a w październiku i listopadzie jest znacznie niższa.

* Analizy wykonane zostały na zlecenie Zarządu Przemysłu Wikliniarskiego przez pracownice Stacji Chemiczno-Rolniczej w Warszawie: ob. J. Janicką, J. Wnuk i D. Pielat.

TABELA 4

Procentowa zawartość poszczególnych pierwiastków
przeliczona na suchą masę łodyg i liści wikliny

Data zbioru	Łodygi					Liście				
	N %	CaO %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	Surowy popiół %	N %	CaO %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	Surowy popiół %
6.VI	1,64	1,18	0,72	2,84	6,79	3,70	2,21	1,06	1,88	9,08
6.VII	0,68	0,82	0,30	1,16	3,58	2,80	2,43	0,75	1,48	7,98
6.VIII	0,47	0,74	0,26	0,73	2,64	2,36	2,63	0,66	1,56	8,73
4.IX	0,53	0,68	0,24	0,59	2,36	2,18	3,11	0,58	1,48	9,92
4.X	0,64	0,68	0,21	0,41	2,08	1,89	3,15	0,56	1,65	10,67
4.XI	0,73	0,66	0,21	0,40	1,98	1,59	3,28	0,51	1,08	10,48
4.XII	0,53	0,68	0,23	0,41	1,91	1,30	3,58	0,51	1,15	14,04

Znając suchą masę łodyg i liści w poszczególnych miesiącach wegetacji oraz zawartość procentową czterech pierwiastków — wyliczone zostały bezwzględne wartości w kg na ha: azotu, potasu, fosforu i wapnia, które pobiera przeciętny plon 100 q/ha świeżej masy prętów wikliny (tab. 5)

Analiza tabeli 5 nasuwa następujące wnioski:

Azot w największych ilościach znajduje się w pędach na początku października pomimo niewielkiej procentowej zawartości, gdyż sucha masa łodyg i liści zbliża się w tym okresie do swego maksimum. Największy przyrost bezwzględnej ilości azotu w łodygach następuje pomiędzy październikiem i listopadem, co tłumaczyć można oprócz dalszego przyrostu suchej masy również tym, że azot przechodzi z liści do łodyg i korzeni. Ilość, bezwzględna azotu, jaka ubyła z liści w tym okresie wynosi 8,8 kg, a ilość, jaka

TABELA 5

Ilość poszczególnych pierwiastków w kg zawartych w pędach wikliny dającej (w dn. 4.XII) plon 10 ton świeżej masy prętów z ha

Data zbioru	N (w kg)			K ₂ O (w kg)			P ₂ O ₅ (w kg)			CaO (w kg)		
	Łodygi	Liście	Razem pędy	Łodygi	Liście	Razem pędy	Łodygi	Liście	Razem pędy	Łodygi	Liście	Razem pędy
6.VI	4,4	13,3	17,7	7,7	6,8	14,5	1,9	3,8	5,7	3,2	8,0	11,2
6.VII	9,5	30,5	40,0	16,2	16,1	32,3	4,2	8,2	12,4	11,5	26,5	38,0
6.VIII	12,5	30,0	42,5	19,5	19,8	39,3	6,9	8,4	15,3	19,8	33,4	53,2
4.IX	16,5	32,3	48,8	18,4	21,9	40,3	7,5	8,6	16,1	21,2	46,0	67,2
4.X	23,7	32,5	56,2	15,2	28,4	43,6	7,8	9,6	17,4	25,2	54,2	79,4
4.XI	31,9	23,7	55,6	17,5	16,1	33,6	9,2	7,6	16,8	28,8	48,9	77,7
4.XII	23,3	19,37	42,7	18,0	17,1	35,1	10,1	7,6	17,7	29,9	53,3	83,2

TABELA 6

Przyrosty suchej masy całych pędów i zawartości składników pokarmowych w okresie wegetacji

Okres	Zawartość suchej masy w całych pędach w g/ha	Przyrosty suchej masy pędów w g/ha	Przyrosty suchej masy pędów w stosunku do końcowego plonu w %	Przyrosty względnie ubytki zawartości w całych pędach				Procentowy stosunek przyrostów (wzgl. ubytków) do zawartości w dn. 4.XII:			
				N kg	K ₂ O kg	P ₂ O ₅ kg	CaO kg	N %	K ₂ O %	P ₂ O ₅ %	CaO %
do 6.VI		6,3	10,7	17,7	14,5	5,7	11,2	41,7	41,3	32,2	13,4
6.VI	6,3										
6.VI—6.VII		18,6	31,6	22,3	17,8	6,7	26,8	52,2	50,7	37,9	32,2
6.VII	24,9										
6.VII—6.VIII		14,5	24,6	2,5	7,0	2,9	15,2	5,9	20,0	16,4	18,3
6.VIII	39,4										
6.VIII—4.IX		6,6	11,2	6,3	1,0	0,8	14,0	14,8	2,8	4,5	16,8
4.IX	46,0										
4.IX—4.X		8,2	13,9	7,4	3,3	1,3	12,2	17,3	9,4	7,3	14,7
4.X	54,2										
4.X—4.XI		4,4	7,5	— 0,6	—10,0	—0,6	—1,7	—1,4	—28,5	—3,4	—2,0
4.XI	58,6										
4.XI—4.XII		0,3	0,5	—12,9	1,5	0,9	5,5	—30,2	4,3	5,1	6,6
4.XII	58,9										
razem		58,9	100,0	42,7	35,1	17,7	83,2	100,0	100,0	100,0	100,0

przybyła w łodygach wynosi 8,2 kg. W okresie od listopada do grudnia ilość azotu w łodygach maleje, gdyż sucha masa już się nie zmienia, a procentowa zawartość wyraźnie maleje.

Łączna zawartość potasu w pędach rośnie od czerwca do października, a potem maleje. W łodygach zawartość potasu rośnie od czerwca do sierpnia, gdyż przyrost masy jest w tym okresie nieproporcjonalnie większy niż spadek zawartości procentowej. W okresie od sierpnia do października następuje spadek absolutnej ilości potasu wywołany przypuszczalnie jego odpływem do liści, w których w tym czasie zawartość potasu rośnie. W ciągu października następuje w łodygach kolejny wzrost wywołany przypuszczalnie przepływem potasu z liści. W listopadzie i grudniu zawartość potasu jest podobna. Wyraźny spadek zawartości potasu w liściach w ciągu października można jeszcze tłumaczyć ewentualnym wypłukaniem jego z liści przez deszcze.

Łączna zawartość fosforu w pędach rośnie od czerwca do października, a potem utrzymuje się na stałym poziomie. Zawartość fosforu w łodygach wzrasta razem ze wzrostem suchej masy od czerwca do grudnia, pomimo że procentowa zawartość początkowo maleje a od września utrzymuje się na jednakowym poziomie. Zawartość fosforu w liściach rośnie od czerwca do października a następnie spada, co spowodowane jest przypuszczalnie odpływem jego do łodyg. W listopadzie i grudniu utrzymuje się na stałym poziomie.

Łączna zawartość wapnia rośnie od czerwca i osiąga swe maksimum w październiku, a potem z małymi wahaniami utrzymuje się na podobnym poziomie. Podobnie zmienia się zawartość wapnia w liściach, natomiast w łodygach wzrasta ciągle od czerwca do grudnia w związku ze stałym wzrostem suchej masy łodyg pomimo utrzymywania się procentowej zawartości wapnia na jednakowym poziomie już od września.

Dla lepszego zobrazowania dynamiki wzrostu suchej masy części nadziemnych wikliny oraz dla umożliwienia porównania wyników z wynikami *Steinberga* — podano w tabeli 6 (obliczone z tab. 5) przyrosty suchej masy, przyrosty ilości pobranych pierwiastków oraz ich procentowy stosunek do ilości w plonie w dniu 4.XII.

DYSKUSJA WYNIKÓW

Metodyka przyjęta w badaniach podanych przez *Steinberga* nie pozwalała na uzyskanie danych dotyczących całej suchej masy pędów wyprodukowanych na plantacji; nie brano zupełnie pod uwagę masy opadłych liści.

Ostatnie cięcie pędów dokonywane było w połowie października i wszelkie obliczenia procentowego stosunku przyrostów i ubytków odnosiły się do

suchej masy pozyskanej w tym czasie. Wydaje się, że właściwsze jest odnoszenie wszystkich uzyskanych wielkości na przestrzeni okresu wegetacyjnego do suchej masy w początkach grudnia. W tym czasie ustalona jest już sucha masa liści, które wszystkie już odprowadziły właściwą część pokarmów do łodyg i opadły, a masa łodyg ustabilizowała się po odprowadzeniu pokarmów do korzeni.

Cheąc porównać wyniki przyrostu suchej masy w badaniach niemieckich (tab. 2) z wynikami naszymi należało dokonać odpowiednich przeliczeń. Mianowicie drogą interpolacji ustalono zawartość suchej masy w łodygach i zielonych liściach w dniach 15.VI, 15.VIII i 15.X, a następnie łączną suchą masę oraz jej przyrosty w powyższych okresach.

Następnie również drogą interpolacji ustalono zawartość suchej masy pędów (ze wszystkimi liśćmi) — w analogicznych okresach, a w końcu obliczono procentowo stosunki tych przyrostów do plonów uzyskanych 15.X.

Zestawienie powyższych danych z wynikami podanymi przez Steinberga przedstawia się następująco:

TABELA 7

Porównanie wyników badań z wynikami Steinberga

Okres	Stosunek przyrostów do końcowego plonu suchej masy (15.X.) w %		
	Łodyg i liści zielonych wg Steinberga	Łodyg i liści zielonych	Łodyg wraz ze wszystkimi liśćmi
1.IV—15.VI	29,7	28,1	21,3
16.VI—15.VIII	63,1	58,5	55,7
16.VIII—15.X	7,2	13,4	23,0
r a z e m	100,0	100,0	100,0

Wyniki dotyczące suchej masy pędów bez opadłych liści są prawie zgodne, w naszych wynikach nastąpiło jednak pewne przesunięcie na korzyść ostatniego okresu, spowodowane przypuszczalnie różnicami klimatu. Uwzględnienie suchej masy wszystkich wyprodukowanych przez roślinę liści zmienia układ procentowy, w kierunku dalszego zmniejszenia przyrostów drugiego okresu na korzyść ostatniego.

Przy porównaniu wyników badań nad dynamiką pobierania pokarmów przedstawionych w tabeli 1 (wg Steinberga) i w tabeli 6, widać nawet bez dokonywania przeliczeń analogicznych do obliczeń suchej masy, że wyniki będą się poważnie różniły.

U Steinberga procentowa zawartość azotu wyraźnie zmniejsza się o 12% już od 15.VIII do 15.X, u nas zaś jeszcze w sierpniu i wrześniu wyraźnie przyrasta, a dopiero w październiku lekko się zmniejsza, tak że w rezultacie da w tym okresie przyrost nie ubytek.

To samo dotyczy również potasu, przy czym odpływ jego już do 15.X wynosi wg Steinberga aż 85%, podczas gdy u nas wynosi ogółem tylko 28,5%. Analogiczne różnice występują w fosforze i wapniu.

Podobnie, jak u Steinberga, w badaniach Ostrowskiej metodyka pobierania prób do analiz nie pozwalała na uzyskanie całego plonu wytworzonej suchej masy liści, ponieważ nie zbierano opadających liści (począwszy od 16 sierpnia). Duże zastrzeżenia budzą też podane plony zielonej i suchej masy w q/ha otrzymane z przemnożenia średniego ciężaru 10 roślin z 3 powtórzeń przez 132 000 (jako że przy więźbie 50×150 cm, na hektarze znajduje się 132 000 szt.). Różnice w plonie zielonej masy z ha (w dn. 25.XI), otrzymane na podstawie ciężaru roślin i na podstawie plonu z poletka w skrajnym wypadku (w kombinacji NPK), wynoszą odpowiednio 209,6 q/ha i 115,2 q/ha. Wydaje się, że zasadniczym źródłem tej różnicy (pominiętym przez autorkę) jest znacznie zmniejszona ilość żywych roślin w końcu II okresu wegetacji w porównaniu z ilością zasadzoną.

Mało prawdopodobny jest bardzo znaczny spadek suchej masy (w kombinacji Ca NPK i MPK) w okresie od 16.VIII do 25.XI, wynoszący około 50%, który autorka tłumaczy opadnięciem liści. W naszym doświadczeniu sucha masa łodyg i nie opadniętych liści prawie się nie zmniejszała, gdyż straty spowodowane opadnięciem liści wyrównywane były przez przyrost suchej masy łodyg (patrz str. 00).

U Steinberga, który podobnie jak Ostrowska nie uwzględnił opadających liści — sucha masa łodyg i liści od 16.VIII do 15.X jeszcze przyrasta (tabela 7), podczas gdy u Ostrowskiej masa ta znacznie spada już w okresie od 15.VIII do 16.IX (o 24%). Wcześniejsze zmniejszenie plonu suchej masy na poletkach nawożonych azotem w stosunku do nie nawożonych w doświadczeniu Ostrowskiej należy przypuszczalnie tłumaczyć tym, że na bujniej rosnących roślinach, dających większe zaciemnienie, wcześniej zaczynały opadać dalsze liście.

Porównując procentową zawartość składników osobno w liściach i łodygach w dn. 16.VIII i 15.IX u Ostrowskiej z procentową zawartością tych składników w naszej pracy w dniach: 6.VIII i 4.IX — można zauważyć dużą zgodność, jeśli chodzi o: N, P_2O_5 i K_2O . Większe różnice występują w zawartości wapnia, co spowodowane jest przypuszczalnie odmiennymi metodami oznaczenia (fotopłomieniową i szczawianową).

W dniach 16.VIII i 15.IX procentową zawartość składników w całej roślinie obliczano w pracy Ostrowskiej jako średnią ważoną z procentowej zawartości składników w łodygach i liściach. Nie uwzględniając

opadłych liści sztucznie zmniejszono ich udział, co w konsekwencji wpłynęło na zmniejszoną zawartość składników w całej roślinie, tym bardziej że procentowa ich zawartość w liściach jest znacznie większa jak w łodygach.

Wszystkie wnioski w pracy Ostrowskiej dotyczące przebiegu pobierania składników pokarmowych są z góry obarczone pewnym błędem, gdyż nie uwzględniają opadłych liści.

Gdyby w naszym doświadczeniu obliczyć na przykład zawartość azotu w łodygach i nie opadniętych liściach w dn. 4.X — byłaby ona o 30 % mniejsza niż zawartość azotu w łodygach i wszystkich liściach wyprodukowanych przez roślinę do dnia 4.X (tzn. zarówno liści znajdujących się w tym dniu na łodydze, jak i wcześniej opadłych).

Z drugiej strony zapotrzebowanie wiktyny na składniki pokarmowe we wszystkich okresach jest u Ostrowskiej wybitnie podwyższone na skutek przemnożenia procentowej zawartości składników przez sztucznie zwiększoną (drogą niewłaściwego przeliczenia) suchą masę, dochodzącą aż do 216,2 q/ha, podczas gdy normalnie w okresie największego wzrostu masa łodyg i liści nie przekracza 60 q/ha (patrz rubryka 1 w tab. 6).

Ciekawe jest porównanie średniej zawartości poszczególnych pierwiastków wyciągniętej z 8 analiz wykonywanych za granicą z wynikami analiz wykonywanych w Polsce.

TABELA 8

Porównanie wyników analiz na zawartość składników pokarmowych w średnim plonie prętów wiktyny

	Zawartość poszczególnych pierwiastków w suchej masie plonu 10 ton świeżych prętów wiktyny w kg			
	N	K ₂ O	P ₂ O ₅	CaO
Średnia z 8 analiz zagranicznych	41	20	14	29
Analiza wykonana przez Ostrowską (dane z poletek o pełnym nawożeniu)	28	20	11	50
Wyniki z tab. 5 niniejszej pracy	23	18	10	30

Zastanawiająca jest rozbieżność w ilości azotu, która w analizach zagranicznych wynosi średnio 41 kg (nie spada nigdzie poniżej 40 kg) a w analizach krajowych wynosi 28 i 23 kg. Rozbieżność tę trudno jest wytłumaczyć. Zawartość wapnia również wykazuje różnice, natomiast zawartości potasu i fosforu są bardzo zbliżone.

WNIOSKI KOŃCOWE

1. Największe przyrosty suchej masy w pędach wikliny stwierdzono w okresie od początku czerwca do początku sierpnia — i wynoszą one w ciągu dwóch miesięcy ponad 50% całej wyprodukowanej suchej masy. Przed i po tym okresie przyrost jest wolniejszy. Przyrost suchej masy kończy się praktycznie z końcem października.

2. Od początku vegetacji do pierwszych dni lipca wiklina pobiera prawie całą ilość azotu, potasu i fosforu, jaka się znajduje w końcowym plonie (tzn. w pętlach i opadłych liściach)

3. Przez lipiec, sierpień i wrzesień pobieranie trwa nadal, ale w znacznie mniejszych ilościach i prawie całą ilość pobranego w tym okresie azotu i potasu tracą pędy w następnych miesiącach.

4. W październiku potas, a w listopadzie azot odpływa z pędów lub zostaje wypłukany przez deszcze. Ubytek azotu i potasu wynosi około 30% końcowego plonu w dniu 4.XII.

5. Przyrost fosforu w pędach kończy się we wrześniu i prawie nie jest odprowadzony do korzeni.

6. Wapń pobierany jest mniej więcej równomiernie do końca września (z wyjątkiem okresu najsilniejszego pobierania w czerwcu) i prawie nie jest odprowadzany z pędów do korzeni.

7. Plon 10 ton świeżej masy pętów z ha (wycinanych w grudniu i wywożonych z plantacji) zawiera: 23 kg azotu, 18 kg potasu, 10 kg fosforu i 30 kg wapnia, natomiast maksymalna ilość pobranych pierwiastków przez pędy wikliny (w początkach października) wynosi: 56 kg azotu, 44 kg potasu, 17 kg fosforu i 80 kg wapnia, czyli wiklina pobiera ponad dwukrotnie więcej składników pokarmowych, niż wynosimy z plonem końcowym.

b. Zarząd Przemysłu Wikliniarskiego
w Warszawie

(Wpłynęło 3.4.1958)

obecnie:

Zjednoczenie Leśnej Produkcji Niedrzewnej

SUMMARY

Investigation on the dynamics of the absorption of nutritional elements by willow was carried out in 1956. It consisted of field experiments which were intended to show the course of the increase of willow fresh-mass in different months and to supply samples of stalks and leaves for analyses on the contents of nitrogen, potassium, phosphorus, and calcium.

The investigation showed that:

1. The greatest increase of dry mass in willow shoots appears in the period from the beginning of June till the beginning of August. In these two months over 50% of the whole dry mass is produced. Before and after this period

the increase is slower. The rise in dry mass is practically finished by the end of October.

2. The nutritive elements in willow shoots (stems and leaves) constitute a high percent of dry matter at the beginning of the growth period. The percentages of these elements are significantly reduced during the increase of dry matter, but the absolute value of weights of these elements, as measured by kg per hectare, are still increased.

3. From the beginning of vegetation till the first days of July willow absorbs almost the whole amount of nitrogen, potassium, and phosphorus which is to be found in the crop i.e. stalks and fallen leaves.

4. The absorption continues throughout July, August, and September but to a much smaller degree and practically the whole amount of nitrogen and potassium absorbed in this period is lost by the shoots in the next months.

5. In October potassium and in November nitrogen flows out of the shoots or is washed out by rain. The decrease in nitrogen amounts to about 30% of the final crop.

6. The increase of phosphorus in shoots ends in September and very little of it is carried to the roots.

7. Calcium is absorbed more or less evenly till the end of September (with the exception of the highest absorption in June) and is hardly carried from the shoots to the roots at all.

8. An average yield of 10 tons of green rods by 1 hectare contains 23—28 kg of nitrogen (N), 10—11 kg of phosphorus (P_2O_5), 18—20 kg potassium (K_2O) and 30—50 kg of calcium (CaO).

The maximum amount of elements consumed by the willow (at the beginning of October) is over twice as great as amount contained in the crop of the rods.

The relations of the dry matter contained in all the leaves at the *Salix americana* species, produced during the growth period, to the dry matter of ripe rods, amounts, at optimum soil moisture to 40%

LITERATURA

1. Steinberg J., 1929, Beitrag zur Kultur der Korbweide, Landwirtschaftliche Jahrbücher 68: 57—64. Berlin.
2. Lesourd F., 1943, La culture de l'osier, Paris.
3. Staniszkis W., 1927, Wierzba, Rozdz. VIII Podręcznika Gosp. Wiejsk., Warszawa.
4. Gruner, 1948, Der Korbweidenbau, Berlin.
5. Prawdin L.F., 1952, Iwa, jejo kultura i ispolzowanie, Ak. Nauk ZSSR, Moskwa.
6. Morozow I.R., 1950, Iwy ZSSR ih ispolzowanie i primienienie w szczytnom, lesorazwiedenie, M.L. Goslesbumizdat.
7. Jeżewski Z., Chodorowski P., 1956, Uprawa wikliny, PWRL, Warszawa.
8. Ostrowska A., 1957, Pobieranie składników pokarmowych przez wiklinę w zależności od nawożenia, Roczn. Nauk Roln. T. 74-A-3.

Wpływ środowiska na pobieranie potasu i fosforu przez ziemniaki w pierwszym okresie rozwoju

The influence of environment on the absorption of potassium and phosphorus
by potatoes in their first stage of development

EDWARD POJNAR

Zadaniem niniejszej pracy jest wykazanie, w jakim stopniu ziemniaki pochodzące z różnych warunków hodowlanych i będące w różnym stopniu zdegenerowania wpływają na zmianę pH środowiska oraz jakie zachodzą u nich różnice w pobieraniu z podłoża jonów potasu i fosforu.

Doświadczenia przeprowadzono na trzech odmianach ziemniaków; „Dar”, „Epoka”, „Olsztyńskie” i dwóch rodach; 44 i 50, uprawianych przez szereg lat na Pomorzu w Zamartem, na niżu pod Krakowem w Górcie Narodowej oraz w górach w Zakopanem.

Badania nad tymi ziemniakami dotyczą wyłącznie pierwszego okresu ich rozwoju.

Praca została wykonana w Katedrze Botaniki Wyższej Szkoły Rolniczej w Krakowie pod kierunkiem prof. dr Anieli K o z ł o w s k i e j. Na tym miejscu składam serdeczne podziękowanie Pani Prof. dr A. K o z ł o w s k i e j za cenne uwagi i wskazówki. Panu doc. dr. Z. Ł u b k o w s k i e m u dziękuję za pomoc w statystycznym opracowaniu wyników.

SPOSÓB PRZEPROWADZANIA DOŚWIADCZEŃ

Bulwy badanych ziemniaków były poddawane kiełkowaniu zawsze w tych samych warunkach; w kwarcowym piasku, zwilżanym wodą destylowaną. Piasek był ługowany najpierw stężonym kwasem solnym a następnie przemywany zrazu bieżącą wodą i w końcu destylowaną aż do zniknięcia reakcji na chlor.

W tak przygotowany piasek sadzone były w skrzynkach, w szklarni bulwy ziemniaczane począwszy od kwietnia do czerwca. W zależności od odmiany po 4 tygodniach lub wcześniej otrzymywano pędy z silnym systemem

korzeniowym. Pędy wraz z korzeniami odcinano od bulwy i splukiwano dokładnie wodą destylowaną. Do doświadczeń brano kielki o korzeniach 10 do 12 cm długich i pędach długości około 3 cm (ryc. 1). Średnia waga kielków branych do doświadczeń wynosiła od 1,5 do 2 g w zależności od odmiany. Tak przygotowane kielki umieszczano w 100 ml kolbkach Erlenmayera, wylanych parafiną.



Ryc. 1. Kielki ziemniaków odcięte od bulw
Sprouts of potatoes cut of from tubers

Według van den H o n e r t a (1937) rośliny pobierają z reguły jednozasadowe fosforany. Natomiast H a g e n i H o p k i n s (1955) wykazali, że rośliny absorbują zarówno fosforany jedno jak i dwuzasadowe. W naszych doświadczeniach kolbki wypełniane były 80 ml 0,0017 m roztworu jednozasadowego fosforanu potasu (KH_2PO_4).*

W jednym wypadku roztwór 0,0017 m KH_2PO_4 był alkalizowany 0,1 n NaOH od 7,45 do 7,65 pH, w drugim wypadku był zakwaszany 0,1 n HCl od 4,20 do 4,35 pH.

Szyję korzeniową roślin owijano watą, osłaniając w ten sposób wylot kolbek Erlenmayera. Przez okrywą waty wstawiano rurki szklane umożli-

* Według Pietierburgskiego (1954) str. 298 gramorównoważnik KH_2PO_4 wynosi $\frac{1}{3}$ mola i równa się 45,364 g. Natomiast W i e r c h o w s k i (1950) podaje gramorównoważnik dla KHSO_4 równy 1 molowi. Przez analogię gramorównoważnikiem dla KH_2PO_4 byłby jeden mol. A więc roztwór soli, który zawiera 0,2268 g KH_2PO_4 w litrze, byłby około 0,0017 m i 0,017 m, a nie 0,005 m.

wiające dostęp powietrza do systemu korzeniowego (ryc. 2). Kontrole doświadczzenia stanowiły kolbki z tymi samymi roztworami bez roślin.

Po upływie 5 dni wyjmowano z roztworów rośliny, a w pozostałym płynie oznaczano pH oraz zawartość potasu i fosforu.

Pomiary stężenia jonów wodorowych w roztworach dokonywano posługując się potencjometrem „Queen” model E 3040 prod. USA. Dokładność pomiaru wynosiła $\pm 0,05$ pH.

Zawartość potasu w bulwach oraz w badanych roztworach oznaczano ilościowo posługując się fotometrem płomieniowym.



Ryc. 2. Kielki po 5-dniowej hodowli w 0,0017 m roztworze KH_2PO_4
Sprouts after 5 day's culture in 0,0017 m KH_2PO_4 solution

Przy oznaczaniu fosforu używano fotokolorymetr „Visomat” prod. niemieckiej stosując ulepszoną przez M u e l l e r a (1935) metodę F i s k e i S u b b a r o w a (1929), w której jako środka redukującego używa się metolu, tj. siarcznanu N-metylo-p-aminofenolu. Metoda ta nadaje się do oznaczania fosforu, najbardziej tam, gdzie grozi niebezpieczeństwo obecności dużych ilości krzemianów.

WPŁYW KIELKÓW ZIEMNIAKA NA pH ŚRODOWISKA.

Rośliny uprawne w porównaniu z roślinami wchodzącymi w skład naturalnych zespołów mają stosunkowo szeroką skalę pH, w obrębie której rozwój ich przebiega normalnie. Niemniej jednak w sposób bardzo wyraźny można wśród nich wyróżnić takie jak łubin, ziemniak, owies, tytoń i inne związane raczej z glebami o pH poniżej 6, takie jak len, seradela, koniczyna przywiązane do gleb słabo kwaśnych, wreszcie takie jak pszenica, burak

cukrowy, lucerna przekładające gleby o odczynie obojętnym bądź lekko zasadowym, S m a l l (1946).

Zakres pH gleby właściwy ziemniakowi waha się według A r r h e n i u s a (1926) od 4,2 do 6,2 pH, przy czym najwyższy urodzaj może być osiągnięty przy pH od 4,85 do 5,6. B a r n e s (1944) wykazał, że podniesienie pH gleby od 4,3 do 4,7 — 5,5 podniosło bardzo wydawnie plony ziemniaków w Południowej Karolinie. Podwyższenie pH od 4,8 do 7,1 nie miało wpływu na lepszy rozwój rośliny, przeciwnie, ulegały one łatwiej porażeniu parchem. Dalsze alkalizowanie gleby obniżało plony (S m i t h 1937).

Wzięte do omawianych doświadczeń bulwy ziemniaków pochodziły z trzech różnych typów gleb różniących się stopniem pH.

1. Piaszczysto-gliniaste gleby Pojezierza o pH = 6,5 ze stacji hodowlanej Zamarte, z której sprowadzony był materiał do dalszych badań, posiadały następujący skład mineralny, oznaczony metodą Tokorskiego (1954):

Minerały ilaste	3,7%
Próchnica	2,1 %
Kalcyt	0,5%
Piasek, „reszta”	93,7 %

2. Położona na północ od Krakowa Górka Narodowa leży w obrębie gleb lessowych. Przykładowo wzięta z poletka doświadczalnego gleba miała następujący skład mineralny:

Minerały ilaste	7,6 %
w tym:	
montmorylonit	2,9 %
kaolinit	4,7 %
próchnica	2,0 %
kalcyt	0,8 %

Omawiana gleba lessowa w porównaniu z Pojezierzem ma zatem więcej części ilastych, a pH tej gleby wynosiło w 1955 i 1956 r. — 7,4 pH.

3. Gleby w Zakopanem na Gubałówce i na Kozimcu są to gleby górskie, leżące na zwiertzelinie piaskowca fliszowego. Składem mineralnym tylko nieznacznie różnią się one między sobą.

Koziniec 939 m n.p.m.		Gubałówka 1025 m n.p.m.	
Minerały ilaste	23,0 %		22,2%
w tym:			
montmorylonit	12,3 %		12,0 %
kaolinit	10,7 %		10,2 %
próchnica	10,7 %		1,3 %
kalcyt	1,64%		9,3 %

Dzięki przewadze montmorylonitu nad kaolinitem omawiane gleby górskie, mimo dużej zawartości części ilastych, posiadają własności fizyczne i zasoby mineralne dla uprawy i rozwoju roślin korzystne. Przewaga części

ilastych przy małym % wapnia daje stosunkowo niskie pH (K o z ł o w s k a 1955). Wynosiło ono dla Gubałówki w roku 1955 — 4,7 pH, zaś w roku 1956 — 4,85 pH, dla Kozińca w 1955 r. — 5,0 pH) w 1956 r. — 5,9 pH.

Bulwy ziemniaków wzięte do naszych doświadczeń pochodziły zatem ze środowisk o stosunkowo dużej skali od 4,7 do 7,4 pH.

Rośliny występujące w naturalnych zespołach w przyrodzie są niekiedy ograniczone w swym występowaniu do stosunkowo ciasnych granic pH. Stwierdzono na szeregu gatunków roślin należących do różnych zespołów roślinnych, że mają one w swych organach podziemnych zdolność reagowania na odczyn środowiska. Występuje to szczególnie wyraźnie, jeśli rośliny przywiązane do gleb alkalicznych zostaną przeniesione do pożywek kwaśnych o niskim pH (K o z ł o w s k a 1934).

Zmiany odczynu środowiska stwierdzono nie tylko w wypadku przeprowadzania doświadczeń z całymi roślinami z możliwie nie uszkodzonym systemem korzeniowym, ale również w wypadku skrawków żywej tkanki, na przykład u rodzaju *Opuntia* (U l e h l a 1928) oraz korzeni zapasowych marchwi (S t i l e s 1924).

Jednym z zadań opisanych w niniejszej pracy doświadczeń było stwierdzenie wpływu młodych wyrastających kielków ziemniaka na koncentrację jonów wodorowych roztworu w zależności czy wzięte do badań bulwy pochodziły z warunków glebowych górskich o pH 4,7 do 5,9, czy bliskich obojętnemu gleb pomorskich o pH = 6,5, czy też z gleby podkrakowskiej, słabo alkalicznej o pH = 7,40.

Badania były przeprowadzane na 5 odmianach ziemniaków: „Dar”, „Epoka”, „Olsztyńskie”, ród 44 i 50. Rozwój, plony i stan zdrowotny każdej odmiany były dokładnie badane i określane corocznie na przykładzie 15 osobników reprodukowanych stale z roku na rok.

Każde doświadczenie przeprowadzano w 10 powtórzeniach na bulwach branych losowo z 15 obserwowanych roślin poszczególniej odmiany.

D o ś w i a d c z e n i e I

Odmiana „Olsztyńskie” (ród 54) w roku 1949 była z pomorskiej stacji hodowlanej Zamarte przeniesiona pod Tatry na zbocza Kozińca 939 m n.p.m. w Zakopanem, w bezpośrednie sąsiedztwo ziemniaków porażonych chorobami wirusowymi. W roku 1951 ziemniaki te nie wykazywały objawów chorób wirusowych. Na wiosnę w roku 1952 zostały przeniesione po raz pierwszy z gór pod Kraków do Górki Narodowej. Po raz drugi ziemniaki te zostały przeniesione pod Kraków na wiosnę w roku 1954.

W roku 1954 ziemniaki z hodowli krakowskiej przesadzone w roku 1952 miały objawy wirusa Y pod postacią mozaiki pomarszczonej, średni plon spod jednego krzaka wynosił 290 g.

Ziemniaki przesadzone pod Kraków na wiosnę w roku 1954 — nie wy-

kazywały żadnych objawów chorób wirusowych. Rozwój roślin był normalny, wysokość krzaków dochodziła do 80 cm; plon spod jednego krzaka = 898 g.

Równocześnie w tym samym 1954 roku ziemniaki te miały w Zakopanem na ogół wygląd zdrowy i w porze kwitnienia dochodziły do 58 cm wysokości, trzy wśród nich miały objawy mozaiki pomarszczonej. Średnie plony spod jednego krzaka = 440 g.

W roku 1955 ziemniaki z hodowli krakowskiej, przesadzone z Zakopanego w roku 1952, były podobnie jak w roku poprzednim opalone wirusem Y, plony średnie = 352 g spod krzaka. Ziemniaki przesadzone z Zakopanego w roku 1954 przy bujnym rozwoju i średniej wysokości krzaków wynoszącej 56 cm, wykazywały w odróżnieniu od poprzedniego roku objawy smugowatości wraz z mozaiką. Średnie plony = 338 g spod jednego krzaka.

W Zakopanem w roku 1955 wszystkie badane ziemniaki były opalone wirusem Y pod postacią mozaiki pomarszczonej. Średnie plony = 341 g spod krzaka.

Doświadczenie nad zmianą pH pożywek przeprowadzono w roku 1955 i 1956 z opisanymi wyżej ziemniakami, pochodzącymi z Zakopanego i Krakowa. Otrzymane wyniki w wypadku umieszczenia kielków w roztworze kwaśnym przedstawia tabela 1, dośw. I.

Jak wynika z tabeli, kielki ziemniaków zakopiańskich w r. 1955 zalkalizowały w ciągu 5 dni roztwór od 4,2 do 5,35 pH, tj. średnio o 1,15 pH.

Na wiosnę w roku 1956 przy nieco wyższym pH = 4,35 roztworu kontrolnego, po 5 dniach pH roztworu wynosiło 5,55 pH, zatem różnica była omal taka sama, jak w roku poprzednim i wynosiła 1,20 pH.

Kielki ziemniaków, przesadzonych z Zakopanego do Krakowa w 1954 roku, po jednorocznej uprawie na niżu wykazały tak samo niemal identyczną zdolność zmiany pH z ziemniakami z Zakopanego, pochodzącymi z gleb kwaśnych. W porównaniu z pożywką wyjściową zalkalizowanie wynosiło 1,20 pH.

Doświadczenie wykonane z tymi samymi ziemniakami w roku 1956, zatem po 2 latach uprawy pod Krakowem, wykazało natomiast mimo wystąpienia chorób wirusowych, wyższą zdolność alkalizowania roztworu w porównaniu z zakopiańskimi. W stosunku do roztworu kontrolnego o pH = 4,35 roztwór z rośliną został po 5 dniach zalkalizowany do 6,05 pH, zatem o 1,70 pH.

Kielki ziemniaków, przesadzonych z Zakopanego w 1952 roku, porażonych wirusem Y, w badaniach w 1955 roku zalkalizowały po 5 dniach roztwór wyjściowy o 1,65 pH.

Badania przeprowadzone z tymi ziemniakami w 1956 roku, silniej opalanymi chorobami wirusowymi, wykazały prawie taką samą zdolność alkalizowania roztworu jak w roku poprzednim, mimo że pH roztworu kontrolnego w r. 1956 wynosiło 4,35.

TABELA 1
Zmiany pH kwaśnego roztworu 0,0017 m KH_2PO_4 po 5 dniach pod wpływem kielków ziemiarczanych

Nr dośw.	Odmiana (ród)	Miejsce uprawy	1955				1956				Plon z krzaka w g	Zdrowotność ziemniaków
			pH roztworu po 5 dniach:		Różnica pH	Zdrowotność ziemniaków	pH roztworu po 5 dniach:		Różnica pH	Zdrowotność ziemniaków		
			kontrola	z rośliną			kontrola	z rośliną				
I	„Olsztyńskie”	Zakopane od 1949*	4,20	5,35	4,15	mozaika pom.	4,35	5,55	1,20	mozaika pom.	341	
		Górka Nar. od 1954	4,20	5,40	1,20	zdrowe	4,35	6,05	1,70	mozaika pom.	338	
		Górka Nar. od 1952*	4,20	5,85	1,65	mozaika pom.	4,35	5,95	1,60	mozaika pom.	352	
II	Ród 50	Zakopane od 1951*	4,20	5,30	1,10	mozaika pom.	4,35	5,35	1,00	mozaika pom.	635	
		Górka Nar. od 1953*	4,20	5,50	1,30	mozaika	4,35	5,65	1,30	mozaika liścioz.	500	
		Zakopane od 1948*	4,20	5,90	1,70	zdrowe	4,35	5,70	1,35	mozaika pom.	400	
III	Ród 44	Górka Nar. od 1954	—	—	—	—	4,35	5,70	1,35	mozaika pom.	345	
		Górka Nar. od 1951*	4,20	5,90	1,70	mozaika pom.	4,35	6,00	1,65	mozaika pom.	416	
		Zamarte	—	—	—	—	4,35	5,85	1,50	zdrowe	—	
IV	„Olsztyńskie”	Górka Nar. od 1955	—	—	—	—	4,35	6,00	1,65	zdrowe	1290	
		Zamarte	4,20	5,45	1,25	zdrowe	4,35	5,70	1,35	zdrowe	750	
		Górka Nar. od 1954	4,20	5,50	1,30	zdrowe	4,35	6,05	1,70	zdrowe	549	

* Obiekty uwzględnione w analizie zmienności.

Tabela 2 (dośw. I) przedstawia wyniki równoległe prowadzonych doświadczeń w roztworach alkalicznych. Jak wynika z tabeli, kielki umieszczone w roztworze słabo alkalicznym w minimalnym stopniu wpłynęły na obniżenie pH roztworu.

Doświadczenie II

Ziemniaki należące do rodu 50 zostały przeniesione z Pomorza do Zakopanego w roku 1951 na zbocze Gubałówki. W roku 1954, przy dobrym rozwoju ziemniaków, wysokość krzaków dochodziła do 40 cm. Rośliny wykazywały jednak objawy mozaiki pomarszczonej, wywołane wirusem Y. Średni plon spod jednego krzaka wynosił 612 g. W roku 1955 objawy mozaiki pomarszczonej były w dalszym ciągu widoczne. Plon spod jednego krzaka = 635 g.

W roku 1953 ziemniaki te były przeniesione pod Kraków. Stan ich zdrowotny w roku 1954 pod Krakowem nie był zadowalający. Na ziemniakach pojawiła się mozaika. Średni plon spod jednego krzaka sięgał 560 g. W roku 1955 na ziemniakach pod Krakowem wystąpiła słaba mozaika z liściozwojem. Plon spod krzaka wynosił średnio 500 g.

Tabela 1 (dośw. II) przedstawia wpływ kielków tej odmiany z hodowli zakopiańskiej i krakowskiej na zmiany pH roztworu kwaśnego w ciągu 5 dni. Jak wynika z tabeli zdolność alkalizowania roztworu przez ziemniaki uprawiane przez 2 i 3 lata pod Krakowem jest wyższa niż u ziemniaków uprawianych w Zakopanem od 1951 roku, podobnie jak to miało miejsce u odmiany „Olsztyńskie”.

Jak wynika z tabeli 2 (dośw. II), kielki rodu 50 zarówno w Zakopanem, jak i w Krakowie spowodowały zakwaszenie roztworu w bardzo nieznacznym stopniu.

Doświadczenie III

Ród 44 był sprowadzony z Pomorza do Krakowa w 1947 roku. W 1948 roku został przeniesiony do Zakopanego. W roku 1954 rośliny w Zakopanem nie miały żadnych objawów chorób wirusowych. Plony średnie spod jednego krzaka = 740 g. W roku 1955, niekorzystnym dla hodowli ziemniaka w górach, wystąpiły na roślinach objawy mozaiki pomarszczonej wywołane wirusem Y; średni plon spod jednego krzaka spadł do 400 g.

Ziemniaki te były z Zakopanego przeniesione pod Kraków w roku 1951 i w roku 1954.

W roku 1954 ziemniaki pod Krakowem, sprowadzone z Zakopanego w roku 1951, były krańcowo zdegenerowane, z objawami mozaiki pomarszczonej; średni plon = 110 g. W roku 1955 ich stan zdrowotny nie uległ poprawie. Również i średni plon spod jednego krzaka utrzymywał się na tym samym poziomie i wynosił 116 g. Tak samo silnie zdegenerowane były ro-

śliny przesadzone z Zakopanego w 1954 roku. Średni plon spod krzaka wynosił 345 g.

Tabela 1 (dośw. III) przedstawia zmiany pH roztworu pod wpływem kielków rodu 44.

Jak wynika z tej tabeli, w roku 1955 kielki ziemniaków z Zakopanego pochodzące z roślin nie wykazujących objawów chorób wirusowych zalkalizowały roztwór kwaśny o 1,70 pH. Natomiast kielki z Zakopanego w roku 1956, pochodzące z roślin opianowanych wirusem Y, zalkalizowały roztwór tylko o 1,35 pH.

Kielki ziemniaków z hodowli krakowskiej, przesadzonych z Zakopanego w roku 1951, pochodzące z roślin silnie opianowanych wirusem Y, zalkalizowały roztwór kwaśny w tym samym prawie stopniu co kielki ziemniaków zdrowych pochodzących z kwaśnej gleby górskiej. Jeszcze słabiej zareagowały na roztwór kwaśny kielki w roku 1956, pochodzące z silnie zdegenerowanych ziemniaków przesadzonych do Krakowa z Zakopanego w 1954 roku.

Jak wynika z omawianych doświadczeń, ród 44 reaguje na pH środowiska w sposób swoisty, odrębny od poprzednio opisanych odmian.

Tabela 2 (dośw. III) przedstawia wpływ kielków rodu 44 na roztwór słabo alkaliczny. Kielki bulw pochodzących z silnie zdegenerowanych krzaków hodowli krakowskiej, słabo alkaliczujących roztwór kwaśny, zakwasiły roztwór alkaliczny nieco słabiej w porównaniu z ziemniakami góorskimi.

D o ś w i a d c z e n i e IV

Odrębną serię doświadczeń stanowiło porównanie bulw dwóch odmian: „Epoka” i „Olsztyńskie”, sprowadzonych wprost z Pomorza, z bulwami tych samych ziemniaków uprawianych 1 i 2 lata w Krakowie. Zarówno ziemniaki pomorskie, jak i uprawiane w ciągu 2 lat pod Krakowem, nie wykazywały żadnych chorób wirusowych.

Tabela 1 (dośw. IV) przedstawia wpływ kielków ziemniaków odmiany „Olsztyńskie” na zmianę pH roztworu. Jak wynika z tabeli, kielki rodu 54, pochodzącego wprost z Pomorza, z gleby o pH 6,5, zalkalizowały roztwór kwaśny o 1,5 pH, zaś kielki uprawiane 1 rok pod Krakowem w warunkach glebowych obojętnych do słabo alkalicznych zalkalizowały roztwór o 1,65 pH.

Kielki ziemniaków odmiany „Epoka” (tabela 1, dośw. IV), pochodzących wprost z Pomorza, zalkalizowały w roku 1956 roztwór kwaśny o 1,25 pH, zaś w roku 1956 o 1,30 pH. Po jednym roku uprawy na słabo alkalicznej glebie krakowskiej ziemniaki te nie wykazały w porównaniu z ziemniakami uprawianymi stale na Pomorzu żadnej różnicy w reagowaniu na pH roztworów. Natomiast po 2 latach uprawy pod Krakowem zaznaczyła się wyraźna różnica w reagowaniu kielków na niskie pH środowiska: roztwór kwaśny został zalkalizowany o 0,35 pH silniej niż w wypadku ziemniaków pomorskich.

W stosunku do roztworu alkalicznego, jak to wykazuje tabela 2, dośw. IV, różnice między ziemniakami pomorskimi a krakowskimi u odmiany „Olsztyńskie” nie wystąpiły, natomiast kielki ziemniaków odmiany „Epo-ka”, drugi rok uprawianych pod Krakowem, słabiej zakwasiły roztwór zasadowy niż kielki ziemniaków pomorskich.

Doświadczenie V

Wiosną 1958 roku przeprowadzono doświadczenie z odmianą „Dar”, sprovedzoną w 1954 roku z Pomorza pod Kraków do Górki Narodowej. Do badań wzięto bulwy ziemniaczane pochodzące z krzaków zdrowych, nie wykazujących objawów chorób wirusowych oraz bulwy z roślin opanowanych silnie wirusem Y pod postacią mozaiki pomarszczonej. Zarówno krzaki zdrowe, jak i opanowane wirusem Y rosły w tych samych warunkach klimatycznych i glebowych.

TABELA 3

Zmiany pH kwaśnego roztworu 0,0017 m KH_2PO_4 po 5 dniach pod wpływem kielków ziemniaczanych odmiany „Dar” (Ackersegen), w roku 1958

Odmiana	Miejsce uprawy	pH roztworu po 5 dniach:		Różnica pH	Zdrowotność ziemniaków	Plon spod krzaka w g
		kontrola	z rośliną			
„Dar” zdrowy	Górka Nar. od 1954	4,35	5,65	1,30	zdrowe	620
„Dar” chory	Górka Nar. od 1954	4,35	5,95	1,60	silna mozaika pomarszcz.	163

Zmiany pH dokonywane przez kielki ziemniaków odmiany Dar w roztworze kwaśnym podaje tabela 3, z której wynika, że kielki ziemniaków silnie opanowanych przez wirus Y w porównaniu z ziemniakami zdrowymi alkalizują intensywniej roztwór kwaśny.

TABELA 4

Zmiany pH zasadowego roztworu 0,0017 m KH_2PO_4 po 5 dniach pod wpływem kielków ziemniaczanych odmiany „Dar”, w roku 1958

Odmiana	Miejsce uprawy	pH roztworu po 5 dniach:		Różnica pH	Zdrowotność ziemniaków	Plon spod krzaka w g
		kontrola	z rośliną			
„Dar” zdrowy	Górka Nar. od 1954	7,65	7,30	0,35	zdrowe	620
„Dar” chory	Górka Nar. od 1954	7,65	7,45	0,20	silna moz. pomarszcz.	163

Roztwór alkaliczny jest natomiast, jak podaje tabela 4, słabiej zakwaszany przez kielki ziemniaków chorych. Różnica zmian w roztworze alkalicznym jest jednak minimalna i nieznacznie się tylko zaznacza.

Statystyczne opracowanie wyników

W celu stwierdzenia istotności wpływu miejsca uprawy na pH roztworu KH_2PO_4 , objęto analizą zmienności obiekty uprawiane w danych warunkach dłużej niż rok i badane w obu latach doświadczalnych. Obiekty te (oznaczone gwiazdką w tabeli 1) wraz z odpowiednimi różnicami pH i analizą zmienności zestawiono w tabeli 5.

TABELA 5
Różnice pH w roztworze kwaśnym KH_2PO_4

Doświadczenie w roku	Odmiana (ród)	Zakopane	Górka Narodowa
1955	„Olsztyńskie”	1,15	1,65
	Ród 50	1,10	1,30
	Ród 44	1,70	1,70
1956	„Olsztyńskie	1,20	1,60
	Ród 50	1,00	1,30
	Ród 44	1,35	1,65
Srednie		1,25	1,53
Analiza zmienności różnic pH			
Zmienność	L. st. swobody	Suma kwadratów	Przeciętna zmienność
Lat	1	0,0209	0,0209 S_1
Odmian	2	0,3612	0,1806 S_2
Miejscowości	2	0,2409	0,1204 S_3
Współdziałanie lat z odmianami	2	0,0211	0,0106 S_4
Lat z miejscowośc.	1	0,0074	0,0074 S_5
Odmian z miejscowośc.	2	0,0471	0,0235 S_6
Odmian z miejscowośc. w latach	2	0,0206	0,0103 S_7

$$\frac{S_4}{S_7} = 1,03 \quad \frac{S_6}{S_7} = 2,28 \quad F_{(P=0,95)} = 19,0$$

$$S_8 = \frac{0,0211 + 0,0471 + 0,0206}{2 + 2 + 2} = 0,0148 \quad (6 \text{ stopni swobody})$$

$$\frac{S_2}{S_8} = 12,20 \quad F_{(P=0,99)} = 10,92$$

$$S_9 = \frac{0,0074 + 0,0471 + 0,0206}{2 + 1 + 2} = 0,015 \quad (5 \text{ stopni swobody})$$

$$\frac{S_3}{S_9} = 8,05 \quad F_{(P=0,95)} = 6,61$$

Jak wynika z tej analizy, średni wpływ pochodzenia na zmiany pH był istotny. Ziemiaki pochodzące z Zakopanego podniosły pH o 1,25, zaś z Górki Narodowej o 1,53. Wystąpiły również istotne różnice odmianowe: najniższe różnice wykazał ród 50, a największe ród 44.

POBIERANIE FOSFORU I POTASU PRZEZ KIELKI ZIEMNIAKÓW O ROZMAITEJ PRZESZŁOŚCI HODOWLANEJ

Hoagland i Broyer (1940) na przykładzie odciętych korzeni jęczmienia wykazali, że pobieranie potasu jest zależne od pH środowiska, wzrasta ono nieznacznie ze wzrostem pH pożywki.

Arnon, Fratze i Johnson (1942) badali pobieranie potasu, wapnia, fosforu i innych jonów przez pomidory i sałatę w ciągu 96 godz. Zakres pH środowiska, w którym przeprowadzali doświadczenia sięgał od 4 do 8 pH. Otrzymane wyniki odnośnie pobierania potasu potwierdziły doniesienia Hoaglanda i Brojera.

Kozłowska (1936) stwierdziła u licznych gatunków roślin, pochodzących z różnych środowisk, różną zdolność w pobieraniu fosforu z roztworu kwaśnego i zasadowego 1/1000 i 1/10 000 n Na_2HPO_4 , uzależnioną od warunków środowiska, w jakim żyły rośliny oraz od stężenia jonów wodorowych w pożywkach. Gatunki roślin pochodzące z gleb i niskiej kwasowości nie pobierały wcale albo tylko nieznacznie fosfor z roztworów zasadowych, natomiast pobierały dość silnie z roztworów kwaśnych. Przeciwnie właściwości wykazywały gatunki roślin pochodzące z gleb słabo kwaśnych lub słabo alkalicznych.

Celem wykazania, czy w omawianych doświadczeniach zmiany pH środowiska wywołane wyrośniętymi kielkami ziemniaków były spowodowane różnym pobieraniem przez te kielki z KH_2PO_4 anionów i kationów, oznaczano po ukończonych doświadczeniach we wszystkich opisanych roztworach zawartość potasu i fosforu. Ponadto fosfor i potas był oznaczany w bulwach, z których wycięte były kielki i w glebie, z której bulwy te pochodziły.

A. Zawartość potasu i fosforu w bulwach ziemniaczanych

Zawartość procentowa potasu i fosforu w bulwach ziemniaczanych były przedmiotem licznych badań. Według Daszewskiego (1900) na 100 części suchej masy zawartość K_2O waha się od 2,10 do 2,54, zawartość P_2O_5 od 0,53 do 0,65.

Schrader (1933) uzyskał inne wartości: w stosunku do 100 części suchej masy zawartość K_2O w bulwach wynosiła od 1,84 do 2,97, zaś zawartość P_2O_5 od 0,46 do 1,05.

Chaminda (1942) wreszcie podaje wartości średnie dla $K_2O = 2,83$, dla $P_2O_5 = 0,41$.

W doświadczeniach naszych, jak to pokazuje tabela 6, zawartość K_2O w bulwach wziętych do doświadczeń wahała się w zależności od odmiany w granicach od 1,80 do 2,55% w stosunku do suchej masy. Różnice w zawartości potasu w bulwach wystąpiły w zależności od pochodzenia rośliny (góry, okolice Krakowa, Pomorze), jak również od jej stanu zdrowotnego. Bulwy ziemniaków uprawianych w górach (Zakopane) oraz na Pomorzu

TABELA 6

Zawartość procentowa K_2O i P_2O_5 w bulwach ziemniaków po odcięciu kielków

Odmiana (ród)	Ziemniaki uprawiane:	1955		1956	
		Zawartość procentowa		Zawartość procentowa	
		K_2O	P_2O_5	K_2O	P_2O_5
„Olsztyńskie”	na Pomorzu	—	—	2,34	0,522
	w Zakopanem od 1949	2,20	0,646	2,38	0,582
	w Górcie Narodowej od 1955	—	—	2,31	0,586
	w Górcie Narodowej od 1954	1,94	0,682	2,14	0,674
	w Górcie Narodowej od 1952	1,96	0,712	2,06	0,735
Ród 44	w Zakopanem od 1948	2,06	0,498	2,02	0,440
	w Górcie Narodowej od 1954	—	—	1,80	0,584
	w Górcie Narodowej od 1951	2,00	0,600	1,80	0,640
Ród 50	w Zakopanem od 1951	2,26	0,504	2,22	0,586
	w Górcie Narodowej od 1953	2,52	0,714	2,16	0,652
„Epoka”	na Pomorzu	1,90	0,641	1,80	0,577
	w Górcie Narodowej 1954	2,05	0,687	2,03	0,692
Rok 1958					
„Dar” zdrowy	Górka Narodowa od 1954	—	—	2,55	0,802
„Dar” chory	Górka Narodowa od 1954	—	—	2,35	0,604

(Zamarte) wykazały na ogół większą zawartość K_2O niż bulwy ziemniaków uprawianych pod Krakowem. Wyjątek stanowił ród 50 w roku 1955, którego bulwy ziemniaków uprawianych pod Krakowem zawierały więcej potasu w porównaniu z bulwami ziemniaków górskich.

Zawartość P_2O_5 w bulwach badanych wynosiła od 0,440 do 0,802% w stosunku do suchej masy. Różnice w zawartości fosforu zaznaczyły się wyraźnie w związku z pochodzeniem badanych ziemniaków. Bulwy ziemniaków uprawianych pod Krakowem u wszystkich omawianych odmian wykazują większą zawartość P_2O_5 w porównaniu z ziemniakami uprawianymi w górach i na Pomorzu.

Zarówno odnośnie potasu, jak i fosforu u poszczególnych odmian wystąpiły również pewne różnice między rokiem 1955 a 1956.

Należy podkreślić, że omawiane wyniki odnoszą się do bulw podkietkowanych, u których podczas kiełkowania zmieniała się ilość poszczególnych składników łącznie z potasem i fosforem.

B. Zmiany zawartości potasu i fosforu w roztworze pod wpływem kiełków ziemniaczanych

Doświadczenie I — Odmiana „Olsztyńskie”

Pobieranie potasu. Do badań wzięto wyrośnięte kiełki bulw pochodzących z ziemniaków uprawianych w Krakowie od 1952, 1954 i sprowadzonych bezpośrednio z Pomorza w 1955 roku, oraz uprawianych w Zakopanem od 1949 roku, wykazujących rozmaity stan zdrowotny. Pobieranie potasu i fosforu badane było zarówno w roztworach kwaśnych, jak i alkalicznych w tych samych, w których badane było poprzednio pH.

Wyrośnięte kiełki ziemniaków, jak to opisano wyżej, były trzymane w ciągu 5 dni w 0,0017 M roztworze KH_2PO_4 . Różnice otrzymane między zawartością potasu na początku doświadczenia i po 5 dniach w 80 ml płynów, w których trzymano kiełki ziemniaków obrazowały intensywność pobierania tego składnika przez badane kiełki.

Jak to wynika z tabeli 7 (dośw. I), najintensywniejsze pobieranie potasu wykazały kiełki ziemniaków odmiany „Olsztyńskie”, uprawianych najdłużej w degeneracyjnym rejonie krakowskim, tj. od 1952 r. Bulwy te pochodziły od roślin silnie porażonych wirusem Y, wykazujących mozaikę i smugowatość. Drugie z kolei były ziemniaki uprawiane w Krakowie od 1954 roku, opanowane wirusem Y, natomiast mało potasu pobierały ziemniaki nie wykazujące objawów chorób wirusowych, przeniesione z Pomorza pod Kraków w roku 1955.

Podkreślić należy, że wszystkie badane bulwy pochodziły z ziemniaków uprawianych w tych samych warunkach glebowych na polkach doświad-

TABELA 7
Ilość pobranego przez kielki ziemiaków potasu* z 0,0017 m KH_2PO_4 w ciągu 5 dni

Nr dośw.	Odmiana (ród)	Miejsce uprawy	1955		1956	
			mg K pobranego z roztworu: o pH = 4,2	o pH = 7,5	mg K pobranego z roztworu: P pH = 4,35	o pH = 7,65
I	„Olsztyńskie”	Zamarte	—	—	0,154	0,214
		Zakopane od 1949	0,132	0,271	0,157	0,252
		Górka Nar. od 1955	—	—	0,153	0,234
		Górka Nar. od 1954	0,182	0,277	0,262	0,308
		Górka Nar. od 1952	0,231	0,306	0,223	0,333
II	Ród 50 *	Zakopane od 1951	0,132	0,283	0,110	0,239
		Górka Nar. od 1953	0,191	0,310	0,260	0,273
		Zakopane od 1948	0,194	0,255	0,178	0,270
III	Ród 44	Górka Nar. od 1954	—	—	0,234	0,270
		Górka Nar. od 1951	0,259	0,312	0,224	0,293
		Zamarte	0,124	0,186	0,128	0,186
IV	„Epoka”	Górka Nar. od 1954	0,120	0,184	0,133	0,292

* W mg na 1000 mg świeżej masy

czalnych w Górze Narodowej pod Krakowem. Zawartość potasu w tej glebie wynosiła 12 mg K_2O na 100 g gleby.

W porównaniu z kielkami pochodzącymi z bulw ziemniaków hodowanych przez kilka lat pod Krakowem, kielki z bulw ziemniaków uprawianych w Zakopanem pobierały potas znacznie mniej intensywnie. Należy podkreślić, że ziemniaki te w słabszym stopniu były opanowane wirusem Y. Zawartość potasu w glebie zakopiańskiej była przy tym wyższa niż w krakowskiej równając się 20 mg K_2O na 100 g gleby. Kielki ziemniaków zdrowych sprowadzonych bezpośrednio z Pomorza pobierały potas najmniej intensywnie.

Pobieranie fosforu. Różnice w zawartości fosforu między roztworami kontrolnymi bez rośliny i roztworami po 5 dniach trzymywania w nich kielków ziemniaka przedstawia tabela 8 (dośw. I). Z tabeli tej wynika, że różnice w pobieraniu fosforu przez kielki ziemniaków różnego pochodzenia są mniej wyraźne niż to miało miejsce dla potasu. Zdegenerowane ziemniaki uprawiane pod Krakowem pobierały nieco intensywniej fosfor, w niektórych wypadkach w porównaniu z kielkami ziemniaków uprawianych w Zakopanem. Zawartość fosforu w glebie krakowskiej wynosiła 15 mg P_2O_5 , w zakopiańskiej 10 mg P_2O_5 na 100 g gleby.

Miedzy pobieraniem fosforu z roztworów kwaśnych i alkalicznych zaznaczyły się w tym wypadku różnice.

Doświadczenie II — Ród 50.

Pobieranie potasu. Bulwy rodu 50 wzięte do doświadczeń pochodziły z ziemniaków uprawianych w Krakowie od 1953 roku i w Zakopanem od 1951 r.

Intensywność pobierania potasu przez kielki badane w roku 1955 i 1956 obrazuje tabela 7 (dośw. II). Podobnie jak to miało miejsce w wypadku rodu 54 („Olsztyńskie”), rząd 50 wykazał intensywniejsze pobieranie potasu, przez ziemniaki uprawiane pod Krakowem w porównaniu z kielkami ziemniaków uprawianych w Zakopanem. Kielki ziemniaków z hodowli podkrakowskiej badane w roku 1955 pochodziły od roślin opanowanych wirusem Y pod postacią mozaiki pomarszczonej, podobnie wirusem Y były porażone również ziemniaki z hodowli zakopiańskiej. W pierwszym wypadku ilość pobranego potasu z roztworu KH_2PO_4 o $pH = 4,2$ wynosiła 0,191 mg K, zaś kielki ziemniaków zakopiańskich pobrały 0,132 mg, zatem różnica wynosiła 0,059 mg K.

Badania przeprowadzone w roku 1956 pochodziły w przypadku ziemniaków krakowskich z roślin w wyższym stopniu porażonych wirusem Y, jak również liściozwojem, ilość pobranego z roztworu potasu była większa i wynosiła 0,260 mg K. Doświadczenie przeprowadzone z kielkami ziemniaków zakopiańskich wykazało znacznie słabsze pobieranie potasu, wynoszące 0,110 mg

TABELA 8
Ilość pobranego fosforu* z 0,0617 m KH_2PO_4 w ciągu 5 dni przez kielki ziemniaków

Nr dośw.	Odmiana (ród)	Miejsce uprawy	1955		1956	
			mg PO_4 pobranego z roztworu:		mg PO_4 pobranego z roztworu:	
			o pH = 4,2	o pH 7,5	o pH = 4,35	o pH = 7,65
I	„Olsztynskie”	Zamarte	—	—	0,229	0,172
		Zakopane od 1949	0,230	0,195	0,242	0,192
		Górka Nar. od 1955	—	—	0,230	0,194
		Górka Nar. od 1954	0,256	0,188	0,306	0,257
		Górka Nar. od 1952	0,333	0,279	0,275	0,264
II	Ród 50	Zakopane od 1951	0,246	0,231	0,152	0,201
		Górka Nar. od 1955	0,258	0,248	0,361	0,227
		Zakopane od 1948	0,140	0,179	0,284	0,220
III	Ród 44	Górka Nar. od 1954	—	—	0,247	0,206
		Górka Nar. od 1951	0,252	0,212	0,283	0,272
IV	„Epoka”	Zamarte	0,261	0,229	0,251	0,161
		Górka Nar. od 1954	0,210	0,206	0,280	0,251

* W mg na 1000 mg świeżej masy.

K. Ziemiaki wprawdzie w słabszym stopniu, ale również były porażone wirusem Y.

Pobieranie fosforu. Intensywność pobierania fosforu przez kielki bulw rodu 50 obrazuje tabela 8 (dośw. II.)

W wypadku słabo zdegenerowanych ziemniaków rodu 50 różnice w pobieraniu fosforu między ziemniakami spod Krakowa a ziemniakami z Zakopanego nie zaznaczyły się w sposób wyraźny.

Doświadczenie III — Ród 44.

Pobieranie potasu. Kielki rodu 44 wzięte do doświadczeń pochodziły z ziemniaków hodowanych pod Krakowem od 1951 i od 1954 roku, i hodowanych w Zakopanem od roku 1948. Pobieranie potasu przez kielki ilustruje tabela 7 (dośw. III.)

Ziemiaki rodu 44 w warunkach zakopiańskich w 1954 roku nie miały objawów chorób wirusowych, natomiast w roku 1955 wystąpiły na nich objawy wirusa Y.

Przeprowadzone doświadczenie w roku 1955 wykazało ilość pobranego potasu przez te ziemniaki z roztworu KH_2PO_4 o $\text{pH} = 4,2$ wynoszącą 0,194 mg K, zaś w roku następnym 1956 porażone wirusem Y pobrały 0,178 mg K.

Uprawiane ziemniaki pod Krakowem od roku 1951, wykazujące objawy mozaiki pomarszczonej, pobrały w 1955 r. 0,259 mg K, to znaczy o 0,065 mg więcej niż ziemniaki zakopiańskie. W następnym roku 1956 ilość pobranego K przez następne pokolenie tych ziemniaków krakowskich wynosiła 0,224 mg K, czyli o 0,046 mg więcej niż ziemniaków zakopiańskich.

Jest zastanawiające, że w wypadku rodu 44, w roztworach zasadowych, różnice w pobieraniu potasu między ziemniakami spod Krakowa i z Zakopanego w roku 1956 nie wystąpiły wyraźnie.

Pobieranie fosforu. Różnice w pobieraniu fosforu z roztworów kwaśnych i zasadowych przez ród 44 przedstawia tabela 8, dośw. III. Jak wynika z tabeli ziemniaki uprawiane pod Krakowem intensywniej pobierają fosfor niż ziemniaki z Zakopanego. W roku 1956 różnice te się nie zaznaczyły.

Doświadczenie IV — Odmiana „Epoka”

Bulwy odmiany „Epoka” wzięte do doświadczeń pochodziły z ziemniaków bez objawów chorób wirusowych, sprowadzonych wprost z Pomorza i po dwóch latach uprawy pod Krakowem. Różnice w pobieraniu potasu przedstawia tabela 7 (dośw. IV). Kielki ziemniaków odmiany „Epoka”, po 2 latach uprawy w degeneracyjnym rejonie krakowskim, wykazują nieco intensywniejsze pobieranie potasu.

Pobieranie fosforu. Różnice w pobieraniu fosforu przedstawia tabela 8 (dośw. IV), z której wynika, że kielki z ziemniaków dwa lata

uprawianych pod Krakowem intensywniej pobierały fosfor z roztworu w porównaniu z ziemniakami hodowanymi stale na Pomórzu.

Doświadczenie V — Odmiana „Dar” (Ackersegen)

Z opisanych poprzednio czterech doświadczeń dotyczących odmian: „Epoka”, „Olsztyńskie”, ród 50 i 44 wynika, że ziemniaki uprawiane w Górcie Narodowej pod Krakowem; intensywniej pobierają jony potasu i fosforu z podłoża niż ziemniaki uprawiane w górach. By przekonać się, w jakim stopniu o silniejszym pobieraniu potasu i fosforu decydują warunki środowiska, w których uprawiane były ziemniaki, a w jakim stopniu porażenie chorobami wirusowymi, przeprowadzono w 1958 r. dodatkowe doświadczenie z odmianą „Dar” uprawianą od 1954 r. w Górcie Narodowej pod Krakowem, z bulwami pochodzącymi z krzaków zdrowych i z krzaków porażonych wirusem Y.

TABELA 9
Ilość pobranego potasu* z 0,0017 m KH_2PO_4 w ciągu 5 dni
przez kielki ziemniaków odmiany „Dar” (Rok 1958)

Odmiana	Miejsce uprawy:	mg K pobranego z roztworu		Zdrowotność ziemniaków
		o pH = 4,35	o pH = 7,65	
„Dar”	Górka Nar. od 1954	0,100	0,264	zdrowe
„Dar”	Górka Nar. od 1954	0,210	0,420	silna mozaika pomarszczona

Przedział ufności ($P = 0,95$) — 0,0413

*W mg na 1000 mg świeżej masy.

TABELA 10
Ilość pobranego fosforu* z 0,0017 m KH_2PO_4 w ciągu 5 dni
przez kielki ziemniaków odmiany „Dar” (Rok 1958)

Odmiana	Miejsce uprawy:	mg PO_4 pobranego z roztworu		Zdrowotność ziemniaków
		o pH = 4,35	o pH = 7,65	
„Dar”	Górka Nar. od 1954	0,220	0,130	zdrowe
„Dar”	Górka Nar. od 1954	0,300	0,250	silna mozaika pomarszczona

Przedział ufności ($P = 0,95$) — 0,0435

*W mg na 1000 mg świeżej masy.

Ziemniaki zdrowe odmiany „Dar” w porównaniu z ziemniakami opianowanymi silnie przez wirus Y wykazały, jak to widać z tabeli 9, słabszą zdolność w pobieraniu potasu zarówno z roztworu kwaśnego, jak i zasadowego. Różnica w pobieraniu między ziemniakami zdrowymi a chorymi silniej wystąpiła w pożywce zasadowej niż w roztworze kwaśnym.

Więcej również, jak to wynika z tabeli 10, pobierają chore ziemniaki odmiany „Dar” w porównaniu z ziemniakami zdrowymi fosforu i to zarówno z roztworu kwaśnego, jak i zasadowego.

Ponieważ różnica w pobieraniu potasu i fosforu z pożywek kwaśnych przez kielki ziemniaków zdrowych i kielki ziemniaków opianowanych przez wirus Y hodowanych w tych samych warunkach była mniejsza niż różnice, jakie wystąpiły u ziemniaków silniej wprawdzie opianowanych wirusem Y pod Krakowem i słabiej zdegenerowanych, hodowanych w górach, należy wnosić, że w pobieraniu potasu i fosforu z pożywek rolę odgrywa nie tylko stan zdrowotny rośliny, ale w wyższym może stopniu warunki środowiska, z którego bulwy pochodziły.

STATYSTYCZNE OPRACOWANIE WYNIKÓW

Statystycznie opracowane wyniki zestawione w tabelach 11 i 12 pochodzą z obiektów, które były uprawiane w Zakopanem i Górcie Narodowej co najmniej przez dwa lata przed założeniem doświadczeń. Nie wzięto więc do zestawień odmiany „Epoka”, której nie uprawiano w Zakopanem, nie można też było włączyć wyników otrzymanych z ziemniakami z Zamartego. Opracowane w ten sposób serie obejmują więc doświadczenia z pobieraniem potasu i fosforu przez kielki 3 odmian (rodów) ziemniaków: „Olsztyńskie”, ród 50 i ród 44, pochodzących z dwu miejscowości uprawy: Zakopanego i Górki Narodowej, umieszczonych w dwu roztworach: o odczynie kwaśnym: pH 4,2 i alkalicznym: pH 7,5, i badanych przez 2 lata.

TABELA 11

Zestawienie wyników obrazujących pobieranie potasu przez kielki ziemniaków z Zakopanego i Górki Narodowej

Doświadczenie w roku:	Odmiana (ród)	Zakopane pH roztworu		Górka Narodowa pH roztworu	
		4,2	7,5	4,2	7,5
1955	„Olsztyńskie”	0,132	0,271	0,231	0,306
	Ród 50	0,132	0,283	0,191	0,310
	Ród 44	0,194	0,255	0,259	0,312
1956	„Olsztyńskie”	0,157	0,252	0,223	0,333
	Ród 50	0,110	0,239	0,260	0,273
	Ród 44	0,178	0,270	0,224	0,293
Średnie (dla miejscowości)		0,206		0,268	
Średnie z roztworu o pH 4,2—0,191 ; o pH 7,5—0,283					

Analiza zmienności

Zmienność	L. st. swobody	Suma kwadratów	Przeciętna zmienność
Lat	1	0,000170	0,000170 S_1
Odmian	2	0,002201	0,001100 S_2
Miejscowości	1	0,022940	0,022940 S_3
Odczynu roztworu	1	0,050968	0,050968 S_4
Współdziałanie			
Lat z odmianami	2	0,000430	0,000215 S_5
Lat z miejscowościami	1	0,000141	0,000141 S_6
Lat z odczynem roztworu	1	0,000438	0,000438 S_7
Odmian z miejscowościami	2	0,000602	0,000301 S_8
Odmian z odczynem roztworu	2	0,001648	0,000824 S_9
Miejscowości z odczynem roztw.	1	0,002171	0,002171 S_{10}
Nieściłości	9	0,006007	0,000667 S_{11}

$$\frac{S_{10}}{S_{11}} = 3,25 \quad F(P=0,99) = 3,36$$

$$\frac{S_3}{S_{11}} = 34,39 \quad \frac{S_4}{S_{11}} = 76,41 \quad F(P=0,999) = 22,86$$

Kielki ziemniaków pochodzących z Zakopanego pobrały średnio 0,206 mg K, a z Górki Narodowej 0,268 mg K. Różnica wynosząca 0,062 mg jest istotna przy współczynniku ufności powyżej 0,999. Jeszcze silniej zaznaczył się wpływ odczynu pożywki; z roztworu kwaśnego, kielki ziemniaków pobrały średnio 0,191 mg K, z alkalicznego natomiast 0,283 mg K, a więc o około 50% więcej. Zaznaczyło się pewne współdziałanie pochodzenia z odczynem roztworu; ziemniaki z Zakopanego nieco silniej reagowały na zmianę odczynu roztworu (różnica 0,111 mg) niż z Górki Narodowej (różnica 0,078 mg). Prawdopodobieństwo istotności tego współdziałania wynosi jednak mniej niż 0,90, wynikające z niego wnioski trzeba traktować raczej jako orientacyjne.

TABELA 12

Zestawienie wyników obrazujących pobieranie fosforu przez kielki ziemniaków z Zakopanego i Górki Narodowej

Doświadczenie w roku	Odmiana (ród)	Zakopane pH roztworu		Górka Narodowa pH roztworu	
		4,2	7,5	4,2	7,5
1955	„Olsztyńskie”	0,230	0,195	0,333	0,279
	Ród 50	0,246	0,231	0,258	0,248
	Ród 44	0,140	0,179	0,252	0,212
1956	„Olsztyńskie”	0,242	0,192	0,275	0,264
	Ród 50	0,152	0,201	0,361	0,227
	Ród 44	0,284	0,220	0,283	0,272
Średnie (dla miejscowości)		0,209		0,272	
Średnie z roztworu kwaśnego: 0,255; alkalicz.: 0,277					

Analiza zmienności.

Zmienność	L. st. swobody	Suma kwadratów	Przeciętna zmienność
Lat	1	0,001108	0,001108 S_1
Odmian	2	0,001668	0,000834 S_2
Miejscowości	1	0,023466	0,023466 S_3
Odczynu roztworu	1	0,004715	0,004715 S_4
Współdziałanie			
Lat z odmianami	2	0,009146	0,004573 S_5
Lat z miejscowościami	1	0,000134	0,000134 S_6
Lat z odczynem roztworu	1	0,000457	0,000457 S_7
Odmian z miejscowościami	2	0,000706	0,000353 S_8
Odmian z odczynem roztworu	2	0,000332	0,000166 S_9
Miejscowości z odczynem roztw.	1	0,001390	0,001390 S_{10}
Współdziałanie wyższego rzędu	9	0,017613	0,001957 S_{11}

$$S_{12} = \frac{0,017613 + 0,00139 + 0,000706 + 0,000134}{9 + 1 + 2 + 1} = 0,001526 \quad (13 \text{ stopni swobody})$$

$$\frac{S_3}{S_{12}} = 15,38 \quad F_{(P=0,99)} = 9,07$$

$$S_{13} = \frac{0,017613 + 0,00139 + 0,000332 + 0,000457}{9 + 1 + 2 + 1} = 0,001522 \quad (13 \text{ stopni swobody})$$

$$\frac{S_4}{S_{13}} = 3,10 \quad F_{(P=0,90)} = 3,14$$

Silnie zaznaczył się też wpływ pochodzenia na pobieranie fosforu: kielki ziemniaków z Zakopanego pobrały średnio 0,209 mg a z Górk Narodowej 0,272 mg fosforu; natomiast wpływ odczynu roztworu był słabszy: więcej o 0,028 mg fosforu pobrały kielki ziemniaków z roztworu kwaśnego. Prawdopodobieństwo istotności tej różnicy wynosi nieco mniej niż 0,90.

ZESTAWIENIE WYNIKÓW

1. Kielki ziemniaków odmiany: „Olsztyńskie”, „Epoka”, ród 50 i 44 uprawianych dłużej niż rok na słabo alkalicznej glebie pod Krakowem (Górka Narodowa) silniej alkalizowały w ciągu 5 dni roztwór kwaśny 0,0017 m KH_2PO_4 o $\text{pH} = 4,2$ niż kielki ziemniaków tych samych odmian pochodzących z kwaśnych gleb górskich (Zakopane) i słabo zakwaszonych gleb Pomorza (Zamarte). Odmienne zachował się jedynie ród 44 nie wykazując charakterystycznych opisanych zmian pH środowiska.

2. Stopień alkalizowania roztworu kwaśnego był przy tym zależny nie

tylko od środowiska, z którego pochodziły ziemniaki, ale i od stopnia degeneracji rośliny. Doświadczenie z odmianą „Dar”, której przebadano bulwy opalone silnie przez wirus Y oraz bulwy zdrowe, uprawiane w tych samych warunkach w Górze Narodowej pod Krakowem, wykazują, że na zmiany pH roztworu miał wpływ stan zdrowotny ziemniaków. Ziemniaki silnie porażone wirusem Y pod postacią mozaiki pomarszczonej, w porównaniu z ziemniakami zdrowymi silniej alkalizowały roztwór kwaśny, a słabiej zakwaszały roztwór zasadowy. Różnica ta była jednak mniejsza niż w wypadku, gdy zdegenerowane rośliny pochodziły z różnych środowisk glebowych.

3. Pobieranie potasu i fosforu przez ziemniaki było zależne w naszych doświadczeniach od pH zewnętrznego roztworu. Słabiej pobierały potas ziemniaki z roztworu kwaśnego 0,0017 m KH_2PO_4 , intensywniej z zasadowego. Pobieranie potasu wzrastało zatem ze wzrostem pH zewnętrznego roztworu jak to zostało wykazane przez Hoagland i Brojera (1940) na przykładzie odciętych korzeni jęczmienia.

Fosfor pobierany był przez ziemniaki na ogół słabiej z roztworów kwaśnych, a silniej z zasadowych, niemniej jednak przeprowadzona analiza zmienności (tab. 12) nie wykazała, że różnice te są istotne.

4. Kielki ziemniaków uprawianych pod Krakowem, będących w silnym stadium degeneracji, wywołanej chorobami wirusowymi, pobierały z roztworu 0,0017 m KH_2PO_4 więcej potasu aniżeli te same odmiany uprawiane w rejonach górskich i na Pomorzu, słabiej opalone chorobami wirusowymi. Różnice te szczególnie wyraźnie zaznaczyły się w wypadkach alkalicznych roztworów o $\text{pH} = 7,5$ (7,65).

5. Ziemniaki odmiany „Dar” wykazujące silne objawy mozaiki pomarszczonej, w porównaniu ze zdrowymi ziemniakami tej samej odmiany, uprawiane pod Krakowem od 1954 r., intensywniej pobierały potas. Różnice w pobieraniu potasu między ziemniakami zdrowymi a chorymi z roztworów alkalicznych są bardzo wyraźne, natomiast z roztworów kwaśnych nieznaczne.

6. Różnice w pobieraniu fosforu między ziemniakami uprawianymi w górach i pod Krakowem nie zaznaczyły się tak wyraźnie jak w wypadku potasu, ale i tu obserwujemy wzrost w pobieraniu fosforu przez zdegenerowane ziemniaki uprawiane pod Krakowem, w porównaniu z ziemniakami uprawianymi w górach oraz na Pomorzu.

7. Ziemniaki odmiany „Dar” opalone wirusem Y silniej pobierały fosfor niż ziemniaki zdrowe.

8. Odmiana „Epoka” hodowana stale na Pomorzu (Zamarte), będąca w uprawie od 1954 r. pod Krakowem, nie wykazująca objawów chorób wirusowych, wykazała w 2 roku uprawy pod Krakowem również wyraźne różnice w pobieraniu potasu, zależnie od środowiska: kielki pochodzące z ziem-

niaków uprawianych pod Krakowem pobierały potas silniej niż odpowiednie pomorskie.

9. Na podstawie otrzymanych wyników należy stwierdzić, że na intensywniejsze alkalizowanie kwaśnego roztworu 0,005 n KH_2PO_4 oraz na silniejsze pobieranie potasu, szczególnie z roztworu zasadowego u przebadanych 5 odmian ziemniaków miał wpływ ich stan zdrowotny, ale w wyższym może jeszcze stopniu warunki środowiska, w jakich ziemniaki te wzrastały.

Katedra Botaniki. WSR

w Krakowie

Kier. prof. dr A. Kozłowska

(Wpłynęło dn. 7.I.1959 r.)

SUMMARY

The sprouts were obtained from the tubers of potatoes planted in sterilized sand in boxes. After being cut of they were put in 80 ml 0.005 n KH_2PO_4 for five days. In one instance the solution KH_2PO_4 was alkalized by 0.1 n NaOH into pH 7.5 (7.65), and in another it was acidified by 0.1 n HCl into pH 4.20 (4.35).

After five days the plants were removed from solutions and the pH and the quantity of potassium and phosphorus were determined in the remaining liquid.

For three years the experiments were carried out with the sprouts of potatoes of five varieties i.e. „Dar” (Gift), „Epoka” (Epoch), „Olsztyńskie” (from Olsztyn), „stock 50” and „stock 44”, cultivated for many years at Zamarte in Pomerania, on the lowlands at Górka Narodowa near Cracow, and the uplands at Zakopane. The results obtained are as follows:

1. The sprouts of potatoes of the varieties: „Olsztyńskie”, „stock 50” and „stock 44” cultivated for more than one year on the weakly alkalized soil near Cracow (Górka Narodowa) in five days alkalized more intensively the acid solution of 0.0017 m KH_2PO_4 with a pH = 4.2 than the sprouts of same varieties grown on acid highland soils (Zakopane) and weakly acidified soils of Pomerania (Zamarte). Only „stock 44” behaved differently not showing the described characteristic changes of pH of the environment.

2. The degree of alkalization of the acid solution depended not only on the environment from which the potatoes came but also on the degree of degeneration of the plant. Experiments with tubers of the variety „Dar” which were strongly attacked by virus Y and healthy tubers when cultivated in the same conditions at Górka Narodowa near Cracow both show that the state of health of potatoes has an influence on changes in the pH

of the solution. Potatoes strongly attacked by virus Y in the form of potato crinkle when compared to healthy potatoes alkalized the acid solution much more strongly and acidified the alkaline solution more weakly. The difference was not so great, however, as when degenerated plants were from different soil environments.

3. The absorption of potassium and phosphorus by potatoes in our experiments depended on the pH of the outer solution. Potatoes absorbed potassium less intensively from acid solution of $0.0017 \text{ m KH}_2\text{PO}_4$ and more intensively from an alkaline one. The absorption of potassium increased with the increase in the pH of the outer solution, as was shown by H o a g l a n d and B r o y e r (1940) on the excised of cut off barley roots.

In general phosphorus was absorbed by potatoes less intensively from acid solutions and more intensively from alkaline solutions.

4. Sprouts of potatoes cultivated near Cracow, that were in a state of strong degeneration caused by virus diseases, absorbed from $0.0017 \text{ m KH}_2\text{PO}_4$ solution more potassium than the same varieties cultivated in mountain areas and in Pomerania, less attacked by virus diseases. The differences were especially distinct in the case of alkaline solutions with $\text{pH} = 7.5$ (7.65).

5. Potatoes of the variety „Dar” show strong symptoms of potato crinkle compared with healthy potatoes of the same variety when cultivated near Cracow from 1954 they absorbed potassium more intensively. The differences between healthy and diseased potatoes in absorption of potassium from alkaline solutions are very distinct, though they are slight in absorption from acid solution.

6. The differences in absorption of phosphorus between potatoes cultivated in the mountain areas and near Cracow were not so distinctive as in the case of potassium absorption, but here also may be observed an increase in the absorption of phosphorus by degenerated potatoes cultivated near Cracow compared with potatoes cultivated in the mountain areas.

7. Potatoes of the variety „Dar” affected by virus Y absorbed phosphorus more intensively than healthy potatoes.

8. The variety „Epoka” grown continuously in Pomerania (Zamarte), when cultivated from 1954 near Cracow, with no symptoms of virus disease, showed in the second year of cultivation, similarly as diseased potatoes, less intensive but nevertheless distinct differences in absorption of potassium depending on the environment: sprouts from potatoes cultivated near Cracow absorbed potassium more intensively than corresponding ones from Pomerania.

9. On the basis of the results obtained it should be emphasized that the state of health of potatoes in the five varieties investigated had an influence

on the more intensive alkalization of acid 0.0057 m KH_2PO_4 solution and a more intensive absorption of potassium, especially from alkaline solution, but the environment conditions of cultivation has an even greater influence.

I should like to express my thanks to Professor A. Kozłowska for suggesting the theme and for her valuable help in the course of writing the paper.

LITERATURA

1. Arrhenius O., 1926, Kalkfrage, Bodenreaktion und Pflanzenwachstum, Leipzig.
2. Arnon D.I., W.E. Fratzke, C.M. Johnson, 1942, Hydrogen ion concentration in relation to absorption of inorganic nutrients by higher plants, *Plant Physiol.* 17: 515—524.
3. Barnes W.C., 1944, Effect of soil acidity and some minor elements on the growth of Irish Cobbler potatoes in South Carolina, *Proc. Amer. Soc. hort. Sci.* 44: 379—380 (abstract).
4. Chamina de R., 1942, Observations sur la composition minerale du tubercule de pomme de terre, *Ann. Agronom.* 12: 45.
5. Daszewski A.V., 1900, Der Einfluss des Wassers und der Düngung auf die Zusammensetzung der Asche der Kartoffelpflanze, Diss. Göttingen.
6. Fiske C., Subbarow Y., 1929, *J. Biol. Chem.* 81: 629.
7. Hagen C.E., Hopkins H.T., 1955, Ionic species in orthophosphate absorption by barley roots, *Plant Physiol.* 30: 193—199.
8. Hoagland D.R., Broyer T.C., 1940, Hydrogen ion effects and the accumulation of salt by barley roots as influenced by metabolism, *Amer. Jour. Bot.* 27: 173—185.
9. Honert T.H. van den, 1937, Over eigenschappen van plantenwortels, welke een rol spelen bij de opname van voedingszouten, *Natuurk. Tijdschr. v. Nederl.*—Ind. 97: 150—162.
10. Kozłowska A., 1934, The influence of plants on the concentration of hydrogen ions in the medium, *J. Ecology* 22 (2).
11. Kozłowska A., 1936, Absorption of phosphorus by plants in relation to the concentration of hydrogen ions in the medium, *Protoplasma* 27 (1).
12. Kozłowska A., 1957, Wpływ czynników klimatycznych na rozwój chorób wirusowych ziemniaka, *Roczniki Nauk Rolniczych* 78 D.
13. Mueller E., 1935, Die Phosphatasebestimmung in kleine Serumengen. *Hoppe Seyler's — Zeitschrift für physiologische Chemie* 237—35.
14. Schrader D., 1933, Über den Minerastoffgehalt deutscher Futtermittel und seine Beeinflussung durch Sorten und Herkunft. Ergebnisse an Kartoffeln, Runkel-Kohl- und Wasserrüben, *Arch. Tierernährung u. Tierzucht* 9, 524.
15. Small J., 1946, pH in Plants. London and New York.
16. Smith O., 1937, Effect of soil reaction on growth, yield and marked quality of potatoes, *Bull. Cornell agric. Exp. Sta.* 664: 21.
17. Stiles W., 1927, The absorption of Salts by Storage Tissues. *Ann. Botany* 38: 617—633.
18. Uehla V., 1928, Die Regulation der Wasserstoff-Ionen-Konzentration durch Sukkulanten-Gewebe, *Protoplasma* 3: 469 Leipzig.
19. Tokorski J., 1954, Zagadnienie naturalnej klasyfikacji gleb, *Roczn. Glebozn.* 3: 57—105.

Technologiczne możliwości wykorzystania wyodrębnionych biotypów *Yucca filamentosa* L. na tle anatomicznego porównania liści

Possibilities of technological exploitation of selected *Yucca filamentosa* L. biotypes.
Studies on the basis of anatomical leaf comparison

ZDZISŁAW KRZYSZTAŁOWSKI

Badania nad anatomiczną budową liścia jukki były przeprowadzane przez niezliczonych autorów: V e t i l l a r d (1876), D o d g e (1897), T r e - l e a s e (1902), C a m i n (1937).

Liść jukki włóknistej posiada mocno zgrubiałą, pokrytą substancjami woskowymi skórę, w której tak po stronie górnej, jak i dolnej występują otwory szparkowe. W przekroju anatomicznym komórki epidermy wykazują silne zgrubienie zewnętrznych ścian, natomiast ściany wewnętrzne są delikatne. Jeśli chodzi o rozmieszczenie szparek oddechowych, trudno jest ustalić różnice między stroną górną i dolną liścia. Są one, jak to ma miejsce również u innych roślin kserofitycznych, w mniejszym lub większym stopniu wgłębione i posiadają słabe listwy zgrubiające. Wgłębienie to powstało, jak podaje S c h u l z e R. (1893), na skutek uwypuklenia się graniczących komórek epidermy.

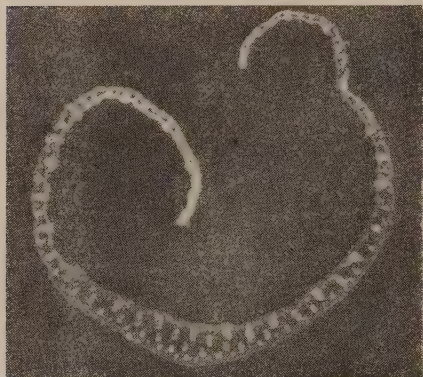
Pod skórą tak na górnej, jak i dolnej stronie liścia, znajdują się warstwy tkanki asymilacyjnej bogatej w chloroplasty. Jest to szczególnie widoczne u podstawy liścia, gdzie występują 3 rzędy specjalnej tkanki asymilacyjnej w przeciwieństwie do wyżej leżącej części liścia, która ma chloroplasty bardziej równomiernie rozłożone na całym przekroju (C a m i n E. 1937—38). P ö s c h l (1932) podaje, że zawartość chlorofilu jest wyższa po stronie wierzchniej liści niż na stronie dolnej.

W środku przekroju liścia znajduje się podstawowa dość luźna tkanka mięskiszowa, składająca się z cienkościennych okrągłych komórek parenchymatycznych zawierających chloroplasty. W tkance tej można zaobserwować komórki zawierające rafidy szczawianu wapnia.

W tkance mięskiszowej występują rozrzucone w masie mięksiszu, kollarne wiązki, wykazujące typową budowę dla roślin jednoliściennych.

Składają się one z tkanek; drewna i łyka, otoczonych w kształcie sierpa sklerenchymatyczną tkanką włóknistą. Wiązki te pod względem swojej budowy anatomicznej wykazują różnice, które są bardzo interesujące z technologicznego punktu widzenia, ponieważ wiążą się one z zagadnieniem wydajności i jakości otrzymywanego włókna.

Różnice te dotyczą wielkości, kształtu wiązek, występowania i procentowego udziału drewna, łyka i włókna w wiązkach, budowy i kształtu ko-



Ryc. 1. Przekrój poprzeczny przez liść *Yucca filamentosa* L. w środku jego długości.

mórek włókna oraz właściwości chemicznych włókien. Powodem tych różnic mogą być następujące okoliczności: przede wszystkim gatunek jukki, a w przypadku *Yucca filamentosa* wyodrębnione biotypy, następnie warunki rozwoju rośliny i w końcu rozmieszczenie elementów w liściu (podstawa, środek, wierzchołek).

Wzajemne oddziaływanie tych wszystkich czynników odzwierciedla się w fakcie wahań jakości i ilości włókna.

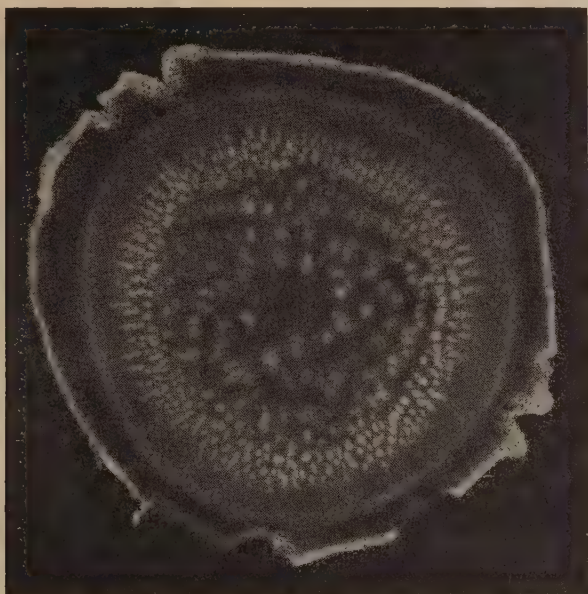
Przy rozpatrywaniu jakiegokolwiek pojedynczego liścia natrafia się na wyraźne różnice w miarę tego czy będzie się badało jego dolną część, środkową, czy też wierzchołek. Ogólnie ilość wiązek na różnych wysokościach liścia — z wyjątkiem części szczytowej nie wykazuje zbyt wielkich różnic.

Jak podaje Engler A. (1889, 1934), w pędzie podziemnym u *Y. filamentosa* poszczególne wiązki są od siebie odseparowane.

Na przekroju poprzecznym są one najczęściej rozmieszczone spiralnie, zgodnie z układem liści. Ilość wiązek w dolnej części pionowego pędu podziemnego jest większa niż w górnej, gdzie znajdują się podstawy liści, gdyż rozchodzą się one do poszczególnych liści.

U gatunku *Yucca filamentosa* międzywęźla pędu są do tego stopnia skrócone, że trudno je rozpoznać i wydaje się, że na tak skróconej łodydze liście nie są rozmieszczone kolejno, jedno nad drugim, lecz osadzone jakby w jednej płaszczyźnie.

Poniżej przedstawiono trzy zdjęcia (negatywy) przekrojów poprzecznych przez pęd podziemny jukki i zdjęcie wyjaśniające miejsca, z których wykonano przekroje. Negatywy wykonano bezpośrednio z preparatów anatomicznych w rzutniku fotograficznym. Odległość płaszczyzny preparatu od papieru fotograficznego wynosiła 53 cm. Zdjęcia te wyjaśniają fakt, że z każdego liścia przechodzi do skróconej łodygi cała grupa wiązek, które przenikają głęboko do wnętrza. Później schodzą wzdłuż pędu podziemnego w dół, nie pionowo, jak jest u roślin dwuliściennych, ale pod kątem do osi pędu w kierunku jego powierzchni. Taki kierunek tłumaczy, dlaczego są one rozrzucone w części środkowej przekroju poprzecznego, a bardziej skupione na obwodzie — szczególnie u dolnej części pędu podziemnego.



Ryc. 2. Podstawa pędu podziemnego *Yucca filamentosa* L.



Ryc. 3. Środek pędu *Yucca filamentosa* L.

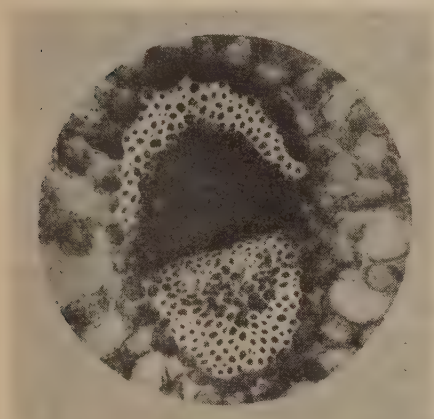


Ryc. 4. Przekrój poprzeczny pędu *Yucca filamentosa* w górnej jego części, miejsce tuż pod podstawą pierwszego liścia rozety nadziemnej

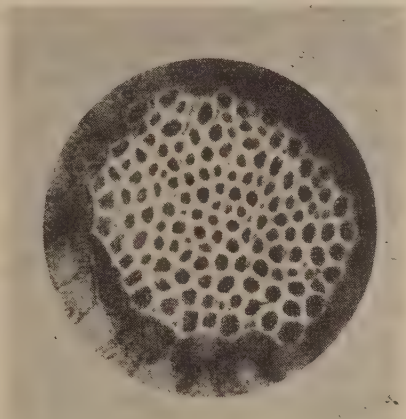


Ryc. 5. Część nad- i podziemna z uwidocznieniem miejsc, z których pochodzą przekroje anatomiczne pędu podziemnego

Ilość wiązek, jaką obserwuje się w dojrzałym liście, jest określona od samego początku rozwoju liścia. Może się ona nieco w przekrojach poprzecznych zmieniać z różnych przyczyn, np. gdy w późniejszym stadium wegetacyjnym liścia wiązka rozpadnie się na kilka części lub gdy parenchyma położona wokół obumiera. Wówczas wiązka zbliżona do powierzchni liścia (na skutek zdrewnienia i zachodzących, związanych z tym, procesów chemiczno-fizycznych), zmienia swe położenie w liście i w końcu wydobywa się



Ryc. 6. Regularnie zbudowana wiązka ze środka liścia. Widoczne półksiężcowate podkłady włókna



Ryc. 7. Mała wiązka czystego włókna

z liścia, zwisając na zewnątrz w formie nitki charakterystycznych dla *Yucca filamentosa*, które przyczyniły się też do ustalenia nazwy tego gatunku (Engler A. — Prantl K. 1889, 1934).

W samej budowie wiązek, w zależności od umiejscowienia w przekroju, zachodzą również pewne różnice. Największe i najregularniej zbudowane wiązki, występując w tkance miękiszowej, są nieco zbliżone do górnej powierzchni liścia. Układają się one swymi łykami w kierunku najbliższej położonej skórki liściowej, a drewno zwraca się w kierunku przeciwnym. Szereg wielkich wiązek przewodzących, znajdujących się w środku liścia, zwraca swoją część łykową ku dolnej stronie liścia. Następnie, w miarę posuwania się od wnętrza liścia w kierunku partii zewnętrznych, wiązki stają się coraz mniejsze, gdyż tak łyko, jak i drewno ulegają redukcji. Zupełnie brzeżne partie liścia zawierają wyłącznie czyste wiązki włókien sklerenchymatycznych, stanowiące tkankę mechaniczną.

Gwałtowność zachodzących zmian w budowie i wielkości wiązek uzależniona jest też od miejsca w przekroju poprzecznym liścia. W środku liścia,

w najgrubszej jego części, zmiany zachodzą wolniej w przeciwieństwie do cienkich miejsc liścia, najbardziej oddalonych od środka szerokości, gdzie następuje szybsze przejście od wiązek przewodzących w pełni wykształconych do peryferyjnych, zredukowanych wiązek włókien mechanicznych.

Ogólnie można przyjąć, że wiązki w liściu mają jednak pewien układ systematyczny. C a m i n E. (1937—38), oprócz wiązek normalnie położonych, leżących osobno w przekroju poprzecznym, oddzielonych od siebie w swoim przebiegu wzdłuż, wyróżnia jeszcze inne ułożone poprzecznie lub skośnie do górnej lub dolnej powierzchni liścia. Prawdopodobnie są to bardzo delikatne, i trudno zauważalne, poziome lub skośne połączenia wiązek przebiegających wzdłuż. Pewnych technologicznych sugestii tego można się dopatrywać w wynikach pracy A. Th. C z a j i (1941), który badał wszechstronnie elementarne włókna jukki.

Występują również anomalie w budowie wiązek. Mogą być takie, w których pokłady włókna po jednej stronie zupełnie nie będą wykształcone, albo też takie, u których będzie ono wykształcone słabiej, podczas gdy po drugiej stronie wiązki wytworzy się normalnie. W wypadku bliskiego położenia dwóch wiązek mogą się one połączyć i wówczas występują dwie części drewna, a między nimi dwie grupy komórek włókien (C a m i n E. 1937—38, P ö s c h l V. 1932).

BADANIA WŁASNE

Własne badania anatomiczne miały na celu ustalenie różnic w ilości wiązek w wyodrębnionych biotypach, co może mieć ewentualny wpływ na ilość i jakość otrzymywanego włókna.

Celem przeprowadzania badań i porównań anatomicznych w wyodrębnionych biotypach, pobrano ze zbioru letniego liście a z nich wycinki 3 cm ze środka długości całkowitej. Prace anatomiczne obejmują biotypy 1,2 (wyłączone następnie ze szczegółowych pomiarów morfologicznych), 3, 4, 5 i 6.

W tabeli 1 podano zestawienie średnich pomiarów morfologicznych wyodrębnionych liści¹.

Metodyka przygotowania materiału polegała na uprzednim utrwalaaniu wycinków przez 48 godzin w mieszaninie spirytusu, gliceryny i wody destylowanej w stosunku 1:1:1. Następnie przeprowadzono 5 kąpeli mających na celu stopniowe ich odwodnienie. Przez pierwsze 10 godzin kapano je w wodzie destylowanej, następnie zaś odwadniano w alkoholach: w 30% przez 3 godziny, w 50% przez 8 godzin, w 70% przez 19 godzin, w 95% przez 19 godzin i w absolutnym (100%) przez 18 godzin. Rozjaśnienie obiektów wykonywano w mieszaninie ksylenu ze spirytusem etylowym,

¹ Omówienie metodyki nad wyodrębnieniem biotypów jukki włóknistej zostanie podane w osobnym artykule.

TABELA 1

Średnie pomiarów morfologicznych liści wyodrębnionych biotypów

Nr Bio- typu	Dłu- gość całko- wita liścia cm	Szerokość liścia w mm				Grubość liścia w mm				Odle- głość środk prze- wzię- nia od pod- stawy w mm
		u pod- stawy	w naj- węższej szero- kości prze- wzię- nia	w środ- ku dłu- gości całko- witej	10 cm od szczytu liścia	u pod- stawy	w naj- węższej szero- kości	w środ- ku dłu- gości cał- kowitej	10 cm od szczytu liścia	
1	60,4	35,1	16,7	33,0	15,6	6,57	4,01	1,44	0,59	48
2	55,1	30,3	17,6	40,0	23,1	6,72	4,62	1,57	0,72	43
3	54,4	18,1	13,8	27,1	15,3	4,22	3,00	0,90	0,46	39
4	54,4	22,1	14,0	26,4	15,1	3,00	2,51	0,73	0,45	35
5	59,1	34,3	22,8	49,3	25,2	6,27	3,76	0,98	0,51	37
6	45,6	20,7	16,5	31,3	19,9	3,36	2,62	0,73	0,47	25

zwiększając ciągle dawkę ksyleny od 25% przez 36 godzin, poprzez 50% przez 12 godzin i 75% przez 6 godzin do 100% ksyleny, którym macerowano przez 12 godzin. Następnie po zlanu ksyleny wycinki zalano parafiną i wstawiono do termostatu na 48 godzin, gdzie utrzymywano temperaturę 56°C. Parafinę dwukrotnie zmieniano — zalewając nową. Utrzymanie tej temperatury powodowało parowanie ksyleny z tkanek, na miejsce którego wnikała płynna parafina. Ten tok postępowania w pewnym stopniu niwelował znaczne różnice w twardości skórki, wiązek oraz otaczających tkanek i umożliwiał otrzymanie preparatów przy pomocy mikrotomu z wycinków zatopionych w blokach parafinowych.

Dla przykładu podaje się, że np. E. C a m i n (1937—38) dla otrzymania całych preparatów liścia i włókna technicznego, zatapiała obiekty w celodynie, a do badań włókien elementarnych używała perhydrolu stosując macerację według K i s s e r a. Natomiast T o b l e r dla uzyskania skrawka przekroju liścia zaleca kranie go po uprzednim moczeniu w mieszaninie glicynowo-alkoholowej (C a m i n E. 1937—38). Do badań własnych wykonano preparaty anatomiczne liści 6 biotypów w 5 powtórzeniach i utrwalone je w balsamie kanadyjskim.

Przeliczano wiązki przewodzące duże, normalnie wykształcone i zredukowane małe wiązki włókien mechanicznych leżące najczęściej na obrzeżach przekroju poprzecznego liścia. (tab. 2).

Różnice graniczne

- 1) dla wiązek dużych = 8,8
- 2) dla wiązek małych = 20,5
- 3) dla wszystkich wiązek w przekroju liścia = 21,7

TABELA 2

Zestawienie przeliczeń ilości wiązek w przekroju poprzecznym liścia

Biotyp		Powtórzenia					Średnia ilość wiązek
		1	2	3	4	5	
1	1*	61	53	65	61	59	59,8
	2	100	136	76	116	110	107,6
	3	161	189	141	177	169	167,4
2	1	54	69	52	60	66	60,2
	2	91	107	86	71	86	88,2
	3	145	176	138	131	152	148,4
3	1	56	78	72	62	58	65,2
	2	89	82	86	76	103	87,2
	3	145	160	158	138	161	152,4
4	1	56	73	61	59	57	61,2
	2	36	45	50	30	44	41,0
	3	92	118	111	89	101	102,2
5	1	78	85	84	93	81	84,2
	2	125	144	123	153	151	139,2
	3	203	229	207	246	232	223,4
6	1	59	63	73	60	62	63,6
	2	45	81	54	87	40	61,4
	3	104	144	127	147	102	125,0

- 1 — wiązki duże + 2 końcowe;
 2 — wiązki małe;
 3 — suma wiązek.

Aby otrzymać ścisłą odpowiedź na pytanie dotyczące różnic w ilości wiązek w liściach wyodrębnionych biotypów, przeprowadzono analizę statystyczną.

Przeliczono pojedynczą analizę wariancji, na podstawie której obliczono F empiryczne *S n e d e c o r a* (F_e). W przypadku gdy F_e było większe od F tablicowego (dla poziomu istotności $P = 0,05$) obliczano różnicę graniczną dla danych kombinacji (najmniejszą różnicę udowodnioną = t_{SD}). Różnice między średnimi ilościami wiązek rozpatrywanych biotypów, przekraczające różnicę graniczną, traktuje się jako istotne.

Największą ilością wiązek dużych wykazały się liście wyodrębnionego biotypu 5 (84,2). Pozostałe biotypy charakteryzowały się niższymi ilościami. Wahania ilości wiązek dużych w przekrojach anatomicznych liści biotypów 1, 2, 3, 4 i 6 mieszczą się w granicach od 59,8 (1) do 65,2 sztuk.

Występowanie wiązek małych w liściach poszczególnych biotypów jest bardziej zróżnicowane.

Największą ilością wiązek małych charakteryzują się przekroje poprzeczne liści biotypu 5 (139,2), następnie grupa 1, 3, 2 (107,6 — 87,2 — 88,2), następnie 6 (61,4) i w końcu biotyp 4 (41,0), który ma najmniejszą ilość wiązek. Wszystkie różnice między tymi grupami są istotne.

TABELA 3

Srednie występowanie wiązek dużych i małych w procentach w stosunku do ogólnej ilości wiązek

Biotyp nr	5	1	3	2	Srednia dla grupy 1, 3, 2,	6	4
% występowania wiązek dużych	37,69	35,72	42,78	40,57	39,69	50,88	59,88
% występowania wiązek małych	62,31	64,28	57,22	59,43	60,31	49,12	40,12
Srednia ogólna ilość wiązek przyjęta za 100 %	223,4	167,4	152,4	148,4	156,1	125,0	102,2

Całkowita ilość wiązek w przekroju wykazuje podobne zróżnicowanie do zróżnicowania dla ilości wiązek małych.

Największą ilością wiązek charakteryzują się przekroje poprzeczne liści biotypu 5 (223,4), następnie grupy biotypów 1, 3, 2 (167,4 — 152,4 — 148,4),



Ryc. 8. Wyodrębniony, szerokolistny biotyp nr 5

następnie 6 (125,0) i w końcu biotyp 4 (102,2), który ma najmniejszą ilość wiązek. Wszystkie różnice między tymi grupami, przy najmniejszej różnicy udowodnionej wynoszącej 21,7 są istotne.

Zestawienie powyższe daje bardzo ciekawy obraz. Zauważa się bowiem, że w miarę zmniejszania się ogólnej ilości wiązek w przekroju poprzecznym liścia od biotypu 5, mającego największą ilość wiązek, poprzez grupę biotypów 1, 3, 2, biotyp 6 do biotypu 4, charakteryzującego się najmniejszą ilością wiązek, wzrasta procentowy udział wiązek dużych, a maleje procentowy udział wiązek małych. Ma to poważne znaczenie technologiczne.

DYSKUSJA I OMÓWIENIE WYNIKÓW

We włóknie technicznym otrzymanym z liści jukki, dają się wyróżnić dwie, podobnie wielkie grupy włókien; grube, ordynarne i delikatniejsze. Nasilenie ich występowania odpowiada stosunkom dającym się zauważyć w anatomicznym przekroju poprzecznym liścia. Włókna ordynarne i grube odpowiadają dużym wiązkom znajdującym się w środku liścia, a włókna delikatniejsze wiązkom małym mającym ułożenie peryferyjne; tuż pod skórą liścia. U pierwszych grubych, gdzie pokłady włókna w przekroju poprzecznym przypominają kształtem półksiężyc lub nawet półkoła, komórki elementarne są większe, o większym świetle i cieńszej błonie komórkowej, podczas gdy drugie, delikatniejsze i mające pokłady włókna w większości wypadków koliste, charakteryzują się mniejszymi, ściślej ułożonymi komórkami elementarnymi, o mniejszym świetle, przy czym z drugiej strony ściany komórek są grube.

Wg badań A. Th. C z a j i (1941) wiązki zewnętrzne, małe w stosunku do dużych wiązek leżących wewnątrz liścia, posiadają ściślejszą budowę ścian komórek elementarnych włókna przy silniejszym zdrewnieniu tak blaszek środkowych, jak i całych wiązek.

Ogólnie stopień zdrewnienia komórek elementarnych wzrasta w miarę posuwania się do wnętrza wiązek. Podobnie struktura ścian komórek elementarnych położonych wewnątrz jest ściślejsza niż na brzegu wiązek. Ma to ścisły związek z faktem, że otrzymane przez C z a j e (1941) cieńsze włókna, których Nm wahał się w granicach od 102 do 204, charakteryzowały się średnim samozrywem 41,6 km, podczas gdy grube włókna, których Nm wynosił od 58—97, miały samozryw 35,8 km.

Numer metryczny (Nm) włókna jest liczbą niemianowaną charakteryzującą jego stopień cienkości. Oblicza się go ze stosunku długości do ciężaru wyrażonego w jednostkach miar: mm/mg, m/g, km/kg.

Samozryw w kilometrach (S km) charakteryzując wytrzymałość jest teoretyczną długością włókna, przy której następuje zerwanie pod własnym ciężarem. Oblicza się praktycznie z iloczynu numeru metrycznego (Nm) i wytrzymałości na zerwanie wyrażonej w kG.

Liście wyodrębnionego biotypu 5, poza tym że charakteryzują się w anatomicznym przekroju poprzecznym największą ilością wiązek, mają największy udział wiązek małych o cechach umożliwiających otrzymanie największego procentu włókien delikatnych.

Należy podkreślić, że procentowe udziały, przeliczonych w przekrojach anatomicznych wiązek nie odpowiadają wprost procentowym udziałom włókien grubych, ordynarnych, zbliżonych długością do długości liści i włókien delikatnych krótszych, gdyż te ostatnie udziały otrzymujemy na podstawie danych wagowych. Na wartość danych wagowych wpływa ciężar włókna poszczególnych frakcji bez uwzględnienia numerów metrycznych Nm.

Otrzymane wyniki badań anatomicznych dają pewien pogląd na możliwości wykorzystania włókna wyodrębnionych biotypów w praktyce i związane z tym kierunki hodowli.

Zakładając z góry, że uzyskiwane z liści jukki włókno techniczne jest przeważnie włóknem twardym, szorstkim i ordynarnym należy przypuszczać, że włókno pochodzące z liści biotypów 4 i 6 będzie najodpowiedniejsze na wyroby grube: powrozy liny, a z biotypu 5 na wyroby delikatniejsze. Wydaje się, że rośliny biotypu 5, szerokolistne są predestynowane do specjalnego zainteresowania w hodowli tych roślin.

STRESZCZENIE

Wyodrębniono kilka biotypów jukki włóknistej, których liście badano anatomicznie.

Ustalono ilościowe występowanie dużych i małych wiązek czystego włókna. Nasilenie występowania wiązek w przekrojach anatomicznych odpowiada stosunkom dającym się zauważyć we włóknie technicznym otrzymanym z liści jukki, gdzie wyróżnia się dwie, wielkie grupy włókien: 1. grube, ordynarne i 2. delikatniejsze.

Włókna ordynarne i grube odpowiadają dużym wiązkom znajdującym się w środku liścia, a włókna delikatniejsze wiązkom małym mającym ułożenie peryferyjne, tuż pod skórą liścia.

Wśród wyodrębnionych biotypów wybija się nr 5, charakteryzujący się anatomicznym przekrojem o największej sumarycznej ilości wiązek, przy bardzo dużym udziale wiązek małych (62,31%) i najmniejszym udziale wiązek dużych (37,69%).

Zakładając z góry, że uzyskiwane z liści jukki włókno techniczne jest przeważnie włóknem twardym, szerokim i ordynarnym należy przypuszczać, że włókno z liści pochodzących z biotypu 5 będzie odpowiednie na wyroby delikatniejsze.

SUMMARY

At the experimental field station of the Higher Agricultural School at Swadzim, near Poznań, a few bio-types of fibrous yucca were selected and their leaves were anatomically studied. The occurrence of large, regularly, built vascular bundles with crescent-shaped fibre layers and small bundles of pure fibre was established quantitatively.

The occurrence intensity of bundles in anatomical cross sections corresponds to the relations observed in technical fibres obtained from yucca leaves, where two bigger groups of fibres, i.e. the coarse and the more tender may be distinguished. Coarse and thick fibres correspond to the large bundles occurring in the middle of a leaf, and the tender ones correspond to the small bundles, which have a periferial situation immediately beneath the epidermis.

Among the selected bio-types, no. 5 comes into prominence, and is characterized by largest total amount of bundles, with a very large percentage of small bundles (62,31%) and the smallest percentage of large bundles (37,69%).

The results of anatomical studies obtained, give some orientation concerning the possibilities of a practical exploitation of selected bio-types and their use in relevant plant breeding programs. Accepting, that fibres obtained from yucca leaves are mainly hard, coarse and rough, it may be supposed that the fibre obtained from leaves of the no. 5 bio-type will be more suitable for the more tender products. It appears that plants of the no. 5 bio-type, which have broad leaves, deserve special attention in the breeding of this plant.

LITERATURA

1. Camin E., 1937—38, Beiträge zur Anatomie der *Yucca* und zur Kenntnis ihrer Aufbereitungsmöglichkeiten, *Faserforschung*, Bd. 13: 214—240, Leipzig.
2. Czaja A.Th., 1941, Untersuchungen über die Yuccafaser und über die Methoden ihrer qualitativen und quantitativen Bestimmung in Mischgarnen und Mischgeweben, *Jahrb. d. Techn. Hochschule Aachen*, Bd. 1 Aachen.
3. Engler A., Prantl K., 1889, 1934, Die Natürlichen Pflanzenfamilien. 2. Auf., Bd. 5: 70—71, Leipzig. 2. Auf., Bd. 15a: 353, Leipzig.
4. Pöschl V., 1932, Die deutsche Yuccafaser. Eine warenkundliche Studie. *Archiv für Pflanzenbau*. 9, H. 4: 574—608, Berlin.
5. Schulze R., 1893, Beiträge zur vergleichenden Anatomie der *Liliaceen*, *Haemodraceen*, *Hypoxidoideen* und *Velloziaceen*. *Bot. Jahrb. für System, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie*. Bd. 17: 295—394, Leipzig.

Cena zł 39.-